

DES RAYONS ULTRA-VIOLETS DANS LE TRAITEMENT DES RETARDS DE LA MARCHÉ

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 17 Janvier 1927

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Antoine COLIN

Né à BELLEVILLE-sur-SAONE (Rhône), le 15 Septembre 1902



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

1927

DES RAYONS ULTRA-VIOLETS
DANS LE TRAITEMENT DES RETARDS
DE LA MARCHE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1926-1927 N° 56

DES RAYONS ULTRA-VIOLETS DANS LE TRAITEMENT DES RETARDS DE LA MARCHE

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 17 Janvier 1927

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Antoine COLIN

Né à BELLEVILLE-sur-SAONE (Rhône), le 15 Septembre 1902



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

—
1927

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire M. L. HUGOUNENQ.
 Doyen M. J. LEPINE.
 Assesseur M. X.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, FLORENCE (A.), ROQUE

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. BARD
Cliniques chirurgicales	PIC
	TIXIER
	BERARD
Clinique obstétricale et Accouchements.....	X.
Clinique ophtalmologique	ROLLET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	NICOLAS
Clinique neurologique et psychiatrique	LEPINE (J.)
Clinique des maladies des enfants.....	MOURIQUAND
Clinique des maladies des femmes.....	VILLARD
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	LANNOIS
Clinique des maladies des voies urinaires.....	ROCHET
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie.....	NOVE-JOSSERAND
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	CLUZET
Chimie biologique et médicale	HUGOUNENQ
Chimie organique et Toxicologie	MOREL
Matière médicale et Botanique	BRETIN
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	GUIART
Anatomie	LATARJET
Histologie	POLICARD
Physiologie	DOYON
Pathologie interne	COLLET
Pathologie et Thérapeutiques générales	CADE
Anatomie pathologique	PAVIOT
Chirurgie opératoire	PATEL
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie.....	ARLOING (F.)
Médecine légale	ETIENNE-MARTIN
Hygiène	COURMONT (P.)
Thérapeutique, hydrologie et climatologie	X.
Pharmacie,	LEULIER

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe	MM. VALLAS
— — Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN
— — Chimie minérale	BARRAL
— — Urologie	GAYET

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Anatomie topographique	MM. THEVENOT (Léon)
Puériculture et hygiène de la première enfance.....	RHENTER.
Chirurgie expérimentale	TAVERNIER.
Stomatologie	TELLIER

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
GARIN	ROUBIER	DUNET	DUFOURT.
TRILLAT	FAVRE	CHALIER (André)	DUMAS.
SARVONAT	BONNET	CHALIER (Joseph)	GABRIELLE.
FLORENCE (G.)	RHENTER	NOEL	MANCEAU.
ROCHAIX	MAZEL	CHEVALLIER.	MARTIN (Joseph).
CORDIER (V.)	SANTY	DEVIC.	ROCHET (Ph.).
			WERTHEIMER.

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. MOURIQUAND, président; PIÉRY, assesseur

CORDIER et DEVIC agrégés.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation



A MON PÈRE, A MA MÈRE

En témoignage de profonde affection.

MEIS ET AMICIS

A M. LE PROFESSEUR MOURIQUAND,
Professeur de Clinique Médicale Infantile

Qui nous fait le très grand honneur
de présider cette thèse, dont il nous
a inspiré le sujet.

A M. LE DOCTEUR BERNHEIM,
Chef de Clinique Médicale à la Faculté de Médecine de Lyon

A MES JUGES .

A MES MAITRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

DES RAYONS ULTRA-VIOLETS
DANS LE TRAITEMENT DES RETARDS
DE LA MARCHE

INTRODUCTION

Si les principales propriétés biologiques des rayons ultra-violets sont, depuis assez longtemps, connues, leur application, dans le domaine de la clinique, est de date relativement récente.

En particulier, l'emploi de ces radiations, comme agent thérapeutique, dans les retards de croissance, ne semble pas avoir, jusqu'à ces dernières années, fixé l'attention des chercheurs et des cliniciens.

Ayant eu l'occasion d'observer, dans la Clinique médicale infantile de M. le Professeur Mouriquand, plusieurs cas de guérison, ou d'amélioration du retard de la marche, par l'actinothérapie, nous avons cru intéressant de consacrer le sujet de notre travail à l'étude des ultra-violets, dans leurs rapports avec les troubles de la croissance.

Dans un premier chapitre, nous étudierons l'histoire de la question. Les retards de la marche peuvent être sous l'influence de causes diverses ; nous envisagerons seulement ceux dépendant du rachitisme.

Après avoir rappelé quelques propriétés biologiques des radiations chimiques, se rapportant spécialement au métabolisme et à la croissance, nous essayerons, nous appuyant sur les conceptions actuelles du rachitisme, d'expliquer le mode d'action de ces puissants agents thérapeutiques.

Nous ne nous dissimulons pas, du reste, que c'est aborder là un problème particulièrement difficile. Considérable, cependant, est l'intérêt présenté par ce problème, puisqu'il nous amènera à envisager, à la faveur des travaux modernes, surtout américains, des questions de physiologie et de pathologie générales, telles que la formation de l'os, le métabolisme du phosphore et du calcium, le rôle, toujours discuté, des vitamines dans les phénomènes de croissance.

Dans un chapitre essentiellement pratique, nous indiquerons la technique de la méthode.

Enfin, nous rapporterons quelques-unes de nos observations que nous ferons suivre d'une courte étude critique, précisant les indications et les contre-indications de l'actinothérapie et signalant les accidents possibles et les moyens de les éviter.

CHAPITRE PREMIER

Historique

La question, soulevée depuis peu de temps, de l'emploi de la lumière ultra-violette dans les troubles de la croissance, est toute d'actualité; aussi, serons-nous, forcément, très brefs sur son historique.

Nous trouvons bien, en 1858, une communication de Poey, dans les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, mais cette observation sommaire manque de tout contrôle scientifique.

Pendant toute la période d'étude physique et physiologique des ultra-violets, qui s'étend surtout durant les dix premières années du XX^e siècle, il ne semble pas que le rôle des radiations de courte longueur d'onde, sur la croissance des être vivants, ait été mis en évidence.

Il faut arriver à Widmer, de Strasbourg, en 1910, pour trouver, non pas une étude d'ensemble sur la question, mais une courte note, parue dans les *Archives d'Electricité Médicale de Bordeaux*, sur le traitement des troubles de la croissance, chez les nouveaux-

nés. Remarquons que cet auteur, s'il soupçonne l'influence de la partie chimique du spectre solaire, ne fournit aucune expérience capable d'établir des faits précis.

La période, vraiment scientifique, s'ouvre avec Hulschinsky, en 1919 (*Guérison du rachitisme par l'héliothérapie artificielle*) qui montre, non seulement que les rayons actifs du spectre sont ceux de courte longueur d'onde, mais encore comprend l'action générale des ultra-violets: il irradie un bras, les lésions rachitiques des deux bras guérissent. De plus, Hulschinsky démontre que le verre, sous une très faible épaisseur, arrête les ultra-violettes et il reconnaît aux rayons de 3.000 angströms, le maximum d'action.

Sous l'influence du travail du savant viennois, surgirent de multiples communications, qui confirmèrent les assertions d'Hulschinsky. Il faut, en particulier, signaler les belles recherches des écoles anglaises et américaines qui, se plaçant à la fois sur le terrain clinique et expérimental, ont essayé de pénétrer le mécanisme de l'action de ces mystérieuses et puissantes radiations. Parmi ces nombreux chercheurs, nous devons, spécialement, citer : Hess, Unger, Pappenheimer, Mac Collum, Simmonds, Shipley, Paton, Watson, Mellanby, Chick, Dalyell.

Expérimentant sur des animaux de choix (rats blancs), ils surent s'entourer de tout le contrôle scientifique désirable, demandant à la chimie, le dosage du calcium et du phosphore du sang, l'explication du métabolisme humoral; à la radiographie, la démonstration, *in vivo*, de la recalcification et de la guérison du rachitisme sous l'influence de l'actinothérapie.

Durant la même époque, tout en se basant sur les données scientifiques récentes, l'orientation des travailleurs français a surtout en vue un but pratique et tend à régler parfaitement la technique et le mode d'emploi. C'est ainsi qu'à Paris, Marfan, Lesné, Dorencourt, Dufestel, De Gennes, se font les protagonistes de la méthode.

A Lyon, depuis les travaux de Poncet, l'attention était suffisamment attirée sur les propriétés thérapeutiques des radiations pour que l'on n'hésitât pas à employer la lumière artificielle. M. le Professeur Mouriquand s'est spécialement attaché à développer cette méthode dont l'efficacité n'a d'égale que la simplicité.

Ainsi donc, en quelques années, se sont précisées des propriétés jusqu'alors insoupçonnées, des ultraviolets; désormais, ceux-ci ne sont plus considérés comme des adjuvants thérapeutiques mais bien comme des agents doués d'une puissance curative importante.

Dans nombre de maladies, l'action bienfaisante des radiations était depuis longtemps connue, tout au moins empiriquement; cette action, mise à profit dans le traitement du rachitisme, est appelée à diminuer la fréquence et à amener la guérison de cette affection infantile si répandue, sur l'évolution de laquelle, le pédiâtre était, jusqu'à présent, trop souvent désarmé.

CHAPITRE II

Propriétés biologiques des rayons ultra-violet

Les ultra-violet

Dans cette rapide étude, nous nous proposons seulement de donner un aperçu sur les principales propriétés biologiques de ces rayons, spécialement, en ce qui concerne les phénomènes de croissance.

Nous croyons, cependant, indispensable pour la compréhension des phénomènes plus complexes, de signaler quelques propriétés chimiques importantes, montrant le rôle des radiations ultra-violettes comme agents de synthèse ou, au contraire, de désagrégation.

C'est ainsi que Berthelot et Gaudechon ont démon-

tré la polymérisation des hydrocarbures, sous l'influence des U.-V.

Sur les hydrates de carbone, ces radiations ont une action de décomposition et aussi une action de synthèse qui est à la base même de la fonction chlorophyllienne .



laquelle, par condensation moléculaire, conduit aux hexoses.

Les rayons de courte longueur d'onde agissent sur la plupart des groupements fonctionnels de la chimie organique : amides, nitriles, alcaloïdes. Ils transforment des corps albuminoïdes facilement solubles en d'autres moins solubles (précipitation).

Sous leur influence, l'oxygène de l'air se polymérise, donnant l'ozone.

Ces radiations se comportent, le plus souvent, comme des ferments, des catalyseurs, à action réversible, amenant des changements profonds dans la structure moléculaire des corps.

Berthelot voyait même dans la synthèse quaternaire, sous l'influence des ultra-violets, la seule hypothèse possible pour expliquer l'apparition de la vie sur le globe...

C'est en 1909 que, dans une retentissante communication, à l'Académie des Sciences de Paris, J. Courmont et Nogier ont révélé l'action bactéricide des radiations chimiques. Leur expérience est aujourd'hui classique : au centre d'un tonneau rempli d'eau polluée est placée une lampe en quartz à vapeur de mer-

cure. Si on allume cette lampe en faisant basculer le tonneau, au bout de quelques minutes, l'examen microscopique de l'eau ne montre plus ni coli-bacille, ni bacille d'Eberth, l'eau a été stérilisée.

Déjà, en 1700, Spallazani avait observé la destruction des micro-organismes des infusions végétales sous l'influence du soleil, mais il croyait à l'action de la chaleur.

S. Arloing atténue des cultures de bacillus anthracis par le soleil. D'Arsonval et Charrin voient que le pouvoir chromogène du bacille pyocyanique disparaît plus vite dans le violet et ultra-violet que dans les autres parties du spectre solaire; or, le pouvoir chromogène de ce microbe est en raison même de son pouvoir pathogène.

On peut également obtenir la stérilisation sur les milieux solides. Nogier et Thévenot, par exemple, au Congrès de Clermont, en 1908, stérilisent, avec la lampe de Kromayer, des cultures microbiennes sur boîtes de Pétri.

Le bacille de Koch, pourtant si résistant à la chaleur et aux acides, est sensible aux radiations chimiques.

Cernovodeanu et Henri préparent une émulsion homogène de bacilles tuberculeux, 2 centimètres cubes de cette émulsion sont placés dans un tube de quartz et exposés aux ultra-violets durant 10 à 180 minutes; on injecte ensuite un quart de centimètre cube de cette émulsion irradiée, sous la peau du cobaye; on constate alors, par les réactions du cobaye, qu'une courte exposition atténue la virulence du bacille de

Koch et qu'une exposition de plus de 10 minutes la détruit.

Les rayons chimiques apportent des modifications importantes dans le protoplasma microbien : diminution de l'affinité pour les matières colorantes, tuméfaction trouble, coagulation cytoplasmique, et c'est ainsi, sans doute, que s'explique leur action abiotique.

On avait prétendu que les ultra-violetts devaient leurs propriétés stérilisantes à des substances chimiques dont ils provoqueraient l'apparition. L'ozone, en particulier, aurait joué un grand rôle, et cependant, l'action se produit avec la même intensité en l'absence d'air. Les rayons de courte longueur d'onde possèdent donc, en eux-mêmes, le pouvoir microbicide.

Cette action stérilisante présente de nombreuses applications pratiques : traitement des pyodermites, érythème fessier, pemphigus des nourrissons, désinfection des plaies, préparation des vaccins.

Sur les produits de sécrétion microbienne : les toxines, on note le même pouvoir atténuant. Avec la toxine tétanique, J. Courmont et Nogier montrent que l'atténuation n'est pas complète, probablement, à cause de la perméabilité des bouillons peptonés aux ultra-violetts.

Durant la grande guerre, on a mis à profit ces propriétés pour le traitement des plaies, la suppuration diminue, en même temps que l'activité des processus de réparation augmente.

Les rayons ultra-violetts exercent une action destructive sur les moisissures (L. Raybaud, sur le rhi-

zopus nigricans) et les levures (*mycoderma aceti*, *saccharomycès cervisiæ*).

Les radiations chimiques sont captées par le tissu chlorophyllien des plantes vertes. Ce tissu utilise leur énergie photochimique pour opérer la synthèse des différents composés nécessaires à sa formation. Le système palissadique, c'est-à-dire le système riche en chlorophylle de la plante, présente souvent à l'altitude une augmentation du nombre de ses couches. Les rayons essentiellement actifs sont ceux au-dessus de 3.000 Å., ce sont les rayons biotiques de Nogier; tout au contraire, les rayons au-dessous de 3.000 Å. sont nuisibles pour la plante, ils constituent les radiations abiotiques de Dastre. Sous leur influence, Nogier (Congrès de Clermont, 1909) constate, sur le géranium, un retard dans la croissance de la plante qui ne flétrit, ne dessèche, ne donne plus de nouvelles feuilles ni de fleurs.

Les radiations de courte longueur d'onde du soleil accroissent la résistance des végétaux. Il est reconnu que les plantes qui poussent à l'altitude sont plus résistantes que les plantes développées en plaine (G. Bonnier).

À la lumière violette sont dus les mouvements des plantes à chlorophylle. Dans nos climats, la plupart des végétaux présentent leurs feuilles perpendiculairement aux rayons solaires, de façon à en recevoir le maximum d'énergie; sous l'équateur, les feuilles sont orientées parallèlement, un excès d'énergie pouvant être préjudiciable.

Expérimentant sur des protozoaires, Horand et Bor-

dier observèrent, sous l'influence de la lumière violette, l'arrêt dans les mouvements des amibes; de même, des trypanosomes prélevés dans une gouttelette de sang de rat présentent rapidement un ralentissement de leur activité motrice. Notons, toutefois, que sur une autre amibe, le *pelomyxa palustris*, les mouvements pseudopodiques tendent à s'accuser.

Le phototropisme de la lumière solaire dépend des ultra-violets. R. Dubois vit, sur un mollusque lamelibranche, la pholadedactyle, le siphon s'incurver du côté de la lumière. D'autres animaux, les Daphnies, entre autres, ont un phototropisme négatif (P. Bert). D'une façon générale, si l'animal a pour habitat normal un milieu éclairé, il se déplace vers les U. V., s'il séjourne habituellement à l'obscurité il fuira les rayons chimiques.

Les radiations de courte longueur d'onde agissent sur les phénomènes présidant aux métamorphoses. Edwards montre que la transformation du têtard en grenouille est retardée par l'obscurité. Leredde et Pantrier placent un lot de têtards dans un bocal rouge et un autre lot dans un bocal violet, au bout d'un mois, dans le vase violet on observe la transformation des têtards en grenouilles, alors que, dans l'autre vase, rien ne s'est encore produit.

Les ultra-violets activent aussi l'éclosion des œufs; c'est ainsi que Yung observe que des œufs de poisson mettent 50 jours pour éclore dans un vase violet, et plus de 60 dans un vase vert. Ce même auteur constate l'intensité plus grande des phénomènes de la nutrition, sous l'influence des rayons chimiques; il dis-

pose des têtards dans des vases colorés, et les maintient sans alimentation; les premiers qui succombent sont ceux soumis à la lumière violette qui a augmenté leur activité fonctionnelle et, par suite, leurs dépenses énergétiques.

Korany a constaté que l'énergie des mouvements réflexes chez la grenouille augmentait quand on exposait ses téguments à la lumière. Chez ce batracien, Finsen, remarqua une modification dans la forme des hématies qui deviennent plus sphériques, et Marty et Meyer, chez le rat, révélèrent l'augmentation du nombre des globules rouges sous l'influence de la lumière et sa diminution à l'obscurité.

La lumière ultra-violette exerce une action sur la plupart des organes de l'homme.

Nous n'insisterons pas sur l'influence bienfaisante des radiations sur l'idéation; trop connue de tous est la différence de caractère entre les méridionaux et les habitants du Nord !

La menstruation est plus précoce dans les pays où la luminosité est très grande; elle est supprimée chez les Esquimaux durant la longue nuit polaire.

Sur la peau, les rayons chimiques produisent l'érythème solaire, le coup de soleil artificiel ou la pigmentation, selon que l'exposition est brutale ou progressive.

La rétine est très sensible aux radiations actiniques qui occasionneraient sur cet organe sensoriel les troubles les plus graves, s'il ne se trouvait protégé par le cristallin. Celui-ci, formé de substances albuminoïdes, jouit de la propriété d'absorber les ultra-violets

(Bordier), il deviendrait fluorescent sous l'influence de ces rayons, c'est-à-dire conformément à la loi de Stokes, transformerait des rayons de courte longueur d'onde en rayons de longueur d'onde plus grande, non nocifs pour la rétine. Sur le segment antérieur de l'œil, les ultra-violets peuvent produire du chémosis, de la conjonctivite, de l'irido-cyclite, aussi, au cours des manipulations, doit-on protéger l'œil avec une épaisseur de verre suffisante. On a, enfin, attribué à ces rayons un rôle dans la production de la cataracte des vieillards.

Il semble que la lumière provoque sur les cellules pigmentaires rétiniennes un raccourcissement des bâtonnets avec migration de pigment. Les mouvements spontanés de l'iris, même isolé de l'œil (Brown-Séquard), prouvent qu'il y a des fibres musculaires sensibles à l'excitant lumineux. On retrouve de tels mouvements chez le caméléon, chez lequel les changements de coloration des téguments sont dus au déplacement des cellules pigmentaires sous l'influence de la lumière.

La stimulation des échanges organiques par les radiations chimiques est des plus manifeste. Le retentissement sur la fonction urinaire en est une preuve, Bouchard a, en effet, insisté sur les propriétés toxiques et narcotiques des urines émises durant le jour, tandis que les urines de nuit ont une toxicité moindre.

La respiration est plus intense, plus profonde à la lumière qu'à l'obscurité (Béclard). Féré a montré, par des tracés ergographiques que le travail fourni à la lumière l'emporte sur celui réalisé à l'obscurité, et Pi-

sani a, en outre, constaté que le violet augmente la résistance à la fatigue.

L'observation quotidienne nous prouve, du reste, que les individus les plus robustes sont ceux vivant au grand air et en pleine lumière et que les races du Midi fournissent un travail important et manifestent une vive exubérance, souvent, avec une faible alimentation.

Les ultra-violets amènent des modifications sanguines particulièrement bien étudiées par Rollier et Rivillet. La multiplication des globules rouges est accélérée, l'oxyhémoglobine se transforme en une combinaison plus stable : la méthémoglobine (Bordier et Nogier), l'hémolyse sanguine est empêchée (Victor Henri), le nombre des globules blancs tend à diminuer, la vaso-dilatation périphérique créant l'érythème amène un abaissement de la pression artérielle centrale.

Les U. V. agissent aussi sur la formation des phanères; et il est aisé de vérifier les assertions de Finsen avançant que les ongles, les cheveux, la barbe poussent plus vite en été qu'en hiver.

Enfin, n'a-t-on pas reconnu à la lumière violette une influence sur la production des sexes ? Flammarrion et Mathieu à Juvisy ont expérimenté sur des vers à soie; la proportion des femelles était de 50 % à l'air libre et de 55 % dans le violet...

En résumé, l'expérimentation reconnaît aux rayons actiniques des propriétés multiples parmi lesquelles il convient de retenir les propriétés bactéricides, pigmentaires, stimulatrices de la nutrition.

Il nous reste à examiner la question, très discutée, de la pénétration des radiations de courte longueur d'onde.

Vignard et Nogier ont montré qu'à travers une épaisseur de 1 millimètre de peau il ne filtre que des radiations de longueur d'onde supérieure à 3.650 Å. Sous une épaisseur de 2 millimètres, il ne filtre que des rayons supérieurs à 4.360 Å. Il n'y a donc pas de pénétration effective des ultra-violets à travers la peau.

Pour Shultze, la pénétration serait plus forte qu'on ne l'imaginait et l'absence spectroscopique des rayons de courte longueur d'onde serait due à un défaut de technique. Cet expérimentateur étudie la pénétration des radiations chimiques en disposant, devant la lampe de Kromayer, un morceau de peau de cadavre, l'examen spectroscopique, au moyen d'un verre d'urane, ne révéla tout d'abord aucun ultra-violet; ceux-ci n'apparurent qu'en fermant la fente du spectroscope.

Les expériences de Ch. Benoît, en 1919, font également admettre la pénétration, tout au moins partielle des ultra-violets. Quelques morceaux de peau sont étendus dans une boîte, au fond de laquelle on a déposé une lame de papier au citrate d'argent; la boîte est alors portée sous la lampe en quartz à vapeurs de Hg. Avec la peau de la région dorsale de la main qui a été exposée à une source de rayons U.V. de 3.000 bougies et à 1 centimètre du foyer, on observe la sensibilisation du papier citraté après 15 minutes d'irradiation. En procédant de la même façon, mais avec

de la peau de cuisse, la sensibilisation du papier a été obtenue après 35 minutes d'exposition. Ces faits établissent la sensibilité plus ou moins grande de la peau vis-à-vis des ultra-violets, selon la région anatomique à laquelle on s'adresse.

Ch. Benoît a ensuite interposé entre le foyer lumineux et la peau une plaque de verre de 2 millimètres d'épaisseur; avec le premier lambeau de peau, la sensibilisation du papier citraté a été retardé de 12 minutes et avec le deuxième lambeau de 25 minutes. Ceci prouve bien que ce sont les rayons actiniques qui ont agi dans la première partie de l'expérience.

Busk, *in vivo*, a constaté que toutes les couleurs du spectre étaient visibles à travers une oreille de lapin et disparaissaient à travers deux oreilles.

Physiquement, les radiations U. V. pénètrent donc à une petite profondeur. Il importait, surtout, de savoir jusqu'à quelle profondeur s'exerçait l'action bactéricide. Pour ce faire, Nagelschmidt expose aux radiations de la lampe à vapeurs d'Hg. un cobaye inoculé sous la peau avec des cultures de bacilles de Koch. Aucune lésion ne se produit, tandis qu'un autre cobaye témoin, non irradié, est tuberculisé.

Loin d'avoir une pénétration nulle, les ultra-violets sont capables de traverser la peau humaine. Leur pénétration est, toutefois, lente et réduite et c'est, par une action sur les éléments constitutifs de la peau spécialement : cellules de la couche cornée, capillaires, filets nerveux, qu'il faudra expliquer les modifications qu'ils apportent dans l'organisme tout entier.

CHAPITRE III

Le syndrome rachitique

Normalement, le nourrisson commence à marcher entre le douzième et le seizième mois. Le retard de la marche après le seizième mois doit être considéré comme pathologique. Ce retard peut être sous la dépendance d'une affection du système nerveux, mais, le plus souvent, le rachitisme, seul, est en cause.

Il n'est pas dans notre intention de faire, ici, une étude approfondie du rachitisme, toutefois, cette affection ayant vu, au cours de ces dernières années, se renouveler complètement sa pathogénie, sa conception clinique elle-même étant totalement modifiée, nous croyons utile d'indiquer, sommairement, l'état actuel de la question.

Le rachitisme, caractérisé par le gonflement, le ramolissement, et la déformation des os, n'est pas une affection localisée au squelette. Les déformations osseuses ne sont que la traduction apparente de troubles plus profonds, intéressant divers systèmes de l'organisme, en particulier la moelle osseuse, l'appar-

reil lymphoïde, le sang d'où la dénomination d'hémostéo-lymphatisme, sous laquelle on décrit parfois cette maladie.

Le rachitisme est donc un syndrome complexe et, à côté des troubles de l'ossification, doivent être mises en évidence des lésions telles que l'intumescence des organes hémo-lymphatiques, l'hypotonicité musculaire, les modifications sanguines.

L'intumescence des organes hémo-lymphatiques se traduisant par la polyadénie, existe dans 80 % des cas environ. Les ganglions du cou, de la nuque, de l'aisselle, de l'aîne peuvent être gros, mobiles, indolores; tantôt, surtout chez les sujets amaigris, ils sont durs et petits. Les végétations adénoïdes s'observent plus précocement que l'hypertrophie des amygdales, qui se manifeste surtout après 2 ans. Les anciens auteurs attribuaient les déformations thoraciques, la cyphose, la scoliose, l'aspect ogival de la voûte palatine à la gêne respiratoire occasionnée par les végétations adénoïdes et l'hypertrophie amygdalienne; en réalité, toutes ces déformations sont sous la dépendance étroite du rachitisme.

Le foie est souvent hypertrophié mais son intumescence est, en général, peu accusée. Plus importante est la mégalosplénie, qui se rencontre surtout avant 6 mois, spécialement dans le rachitisme précoce; elle doit orienter du côté d'une étiologie syphilitique.

Très fréquemment, on rencontre l'hypertrophie thymique qui, si très prononcée, peut amener des accidents de compression.

Au point de vue anatomo-pathologique, l'intumes-

cence des organes hëmo-lymphatiques est constituëe par une congestion et une accumulation de cellules lymphatiques et par une sclërose diffuse plus ou moins accentuëe.

Les muscles, au cours du rachitisme, sont mous, mnices, sans tonicité et sans élasticité. Cette hypotonie musculaire relache les articulations, ce qui permet de faire exëcuter aux membres des mouvements de très grande amplitude.

L'intensité de cette hypotonicité dépend de la gravité de la maladie.

On avait attribué cette hypotonie à une atrophie musculaire par inactivité fonctionnelle (Kassowitz).

Il semble, plutôt, qu'elle soit la conséquence d'un trouble du développement qui coïncide avec les altérations générales de la maladie. Ainsi que Bing et Banu l'ont montré, dans le rachitisme existent des altérations spécifiques de la fibre musculaire amincie : striation transversale presque complètement disparue, striation longitudinale plus accusée que normalement, multiplication des noyaux, hypertrophie sarcoplasmique, production importante de tissu conjonctif. Il s'agit donc d'une véritable « myopathie rachitique » (Bing).

Comme conséquences de cette hypotonicité musculaire, nous observerons les déformations thoraciques, la cyphose, la scoliose, le pied valgus, le genu recurvatum, le gros ventre flasque, étalé, le retard de la marche.

Le retard de la marche peut apparaître d'emblée ou bien le sujet marchait déjà, lorsque, à l'occasion

d'une maladie infectieuse (rougeole, coqueluche), les progrès s'arrêtent, la marche devient impossible. C'est un symptôme de très grosse valeur et la date d'apparition des premiers pas sert souvent à établir le diagnostic rétrospectif de rachitisme.

Quand le rachitisme est en voie de régression, un des signes primordiaux de l'amélioration est précisément la disparition de l'hypotonicité musculaire, la marche est possible.

L'anémie constitue un signe important du rachitisme.

Objectivement, elle se traduit par une décoloration de la peau et des muqueuses, et l'examen hématologique nous révèle une diminution dans le nombre des hématies et dans la quantité d'hémoglobine, une augmentation des leucocytes, surtout des mononucléaires.

Le syndrome anémie splénique pseudo-leucémique peut évoluer en même temps que le rachitisme.

Enfin, les troubles de la nutrition sont fréquents, le plus souvent, il s'agit d'hypothrepsie, parfois cependant, d'obésité. Les symptômes de lésions nerveuses (tétanie, spasmophilie, catatonie), s'observent plus rarement.

Le syndrome rachitique ainsi envisagé, il nous reste à rechercher quelles sont les causes du rachitisme, et quels sont les phénomènes présidant à son apparition.

De très nombreuses pathogénies du rachitisme ont été avancées. Nous les diviserons, schématiquement, en deux grands groupes : celles précédant les re-

cherches expérimentales, celles postérieures à ces recherches.

Dans le premier groupe, se place la théorie du rachitisme dystrophie osseuse: par suite d'un trouble de l'ostéogénèse, au lieu de tissu osseux normal, se formerait du tissu ostéoïde.

Le rachitisme a ensuite été considéré comme une trophonévrose acquise ou héréditaire; des infections, des troubles digestifs, débiliteraient d'abord le système nerveux et il y aurait, secondairement, une diminution de son influence trophique sur le système squelettique.

Dans une troisième théorie, les troubles dans les échanges phospho-calcaires sont à la base de la maladie, ces troubles des échanges pouvant résulter d'un apport insuffisant, d'une mauvaise assimilation, d'une désassimilation excessive.

Pour Mircoli, il s'agit d'une véritable ostéopathie microbienne; Parrot le rattache à la syphilis héréditaire, pendant que Poncet et Leriche ont tendance à le considérer comme une forme spéciale et atténuée de tuberculose osseuse.

Le rôle des glandes endocrines est enfin soupçonné et thymus, thyroïdes, surrénales, parathyroïdes sont tour à tour incriminés.

L'histoire du rachitisme expérimental débute vraiment à Mellanby, en 1918. Magendie, il est vrai, avait cru produire le rachitisme en nourrissant des chiens avec de la gélatine, de même J. Guérin, par l'allaitement artificiel, mais, le contrôle microscopique, avait manqué à ces expérimentateurs.

Funck, au cours de ses études sur les vitamines,

avait avancé que le rachitisme dépendait d'une carence alimentaire; Mellanby s'est attaché à en fournir la démonstration.

Ses recherches portèrent sur l'animal et sur l'enfant, et elles se basèrent sur l'examen clinique et anatomique des os, sur l'examen radiologique, le dosage du calcium sanguin.

Ses travaux expérimentaux portèrent sur plus de 400 chiens, qu'il soumit à des régimes variés. Pour lui, le rachitisme est dû à la carence des aliments en vitamines A ou liposoluble; il constate l'existence de lésions rachitiques, parallèlement en intensité et en diffusion, à la carence des aliments en liposolubles A. Toutefois, Mellanby, admet, à côté de ce facteur principal, la possibilité de facteurs adjuvants.

On a soutenu que le rachitisme humain n'était pas comparable au rachitisme expérimental. Cependant, les lésions macroscopiques et microscopiques du squelette sont identiques, mise à part l'absence de réaction médullaire, chez l'animal; la guérison des lésions survient avec le ralentissement de la croissance, l'analyse chimique des os montre une réduction de la teneur en Ca et P. L'huile de foie de morue, les ultraviolets, enfin, ont une action préventive et curative. Notons qu'il existe pourtant une différence essentielle: le rachitisme humain peut se développer en présence d'une alimentation contenant en quantité suffisante du Ca et du P., et l'administration de ces substances n'est pas suivie de guérison.

Shipley, Park, Mac Collum et Simmonds ont mon-

tré que certains aliments, riches en liposolubles comme le beurre, n'ont pas d'action antirachitique. Ces auteurs, pour leur expérimentation, s'adressèrent aux rats blancs, car ces animaux sont très sensibles à des variations minimales de régime, les lésions se produisent vite et l'examen histologique est beaucoup plus facile qu'avec des animaux de taille supérieure. Ces expériences ont révélé qu'un régime insuffisant en vitamines liposolubles, mais complet en calcium et phosphore n'amène pas le rachitisme chez les rats.

Trousseau, Bretonneau, reconnaissaient déjà à l'huile de foie de morue un pouvoir préventif et curatif contre le rachitisme. Les travaux américains n'ont fait que confirmer les observations des anciens cliniciens.

On pensa que l'huile de foie de morue devait ses propriétés antirachitiques à des vitamines A, mais Mac Collum et ses collaborateurs, en 1922, détruisirent, dans l'huile de foie de morue la vitamine A, et constatèrent que cette huile ne perdait pas, par ce fait, ses propriétés antirachitiques. Il existe un facteur X non découvert. Ce serait la vitamine D et encore n'exercerait-elle qu'une action adjuvante, en cas d'insuffisance de Ca ou de P.

Steenbock et Daniels ont observé qu'une huile quelconque, irradiée, acquerrait le même pouvoir antirachitique que l'huile de foie de morue. Une telle huile est dite jécorisée, elle prend la saveur et l'odeur de l'huile de foie de morue; celle-ci se comporte comme une huile déjà irradiée, si on l'expose aux rayons, elle perd ses propriétés antirachitiques.

Pour Drummonds, la substance antirachitique de l'huile de foie de morue serait étroitement associée à la cholestérine. Cet auteur, vit, en effet, qu'une solution chimiquement pure de cholestérine, qui n'a aucune action antirachitique, devient active après l'exposition aux rayons ultra-violet. Le facteur antirachitique peut donc être produit par l'action des radiations sur une substance chimique déterminée.

Le rôle de la lumière dans la production du rachitisme est des plus important. Déjà, Bretonneau, avait insisté sur l'influence du confinement, comme cause provocatrice de cette affection. Le rachitisme est souvent une maladie du taudis.

Les constatations d'Hutchinson et Shah, aux Indes, montrent bien le rôle de la carence solaire. Les enfants des classes populaires, même mal nourris, mais vivant au soleil, ne sont jamais rachitiques, alors que ceux des classes aisées, mieux alimentés, mais demeurant confinés, sont souvent rachitiques.

Fergusson et Finlay remarquent qu'au point de vue topographique, le rachitisme est spécialement rencontré dans les régions tempérées, à luminosité faible.

D'après Marfan, il y aurait lieu de faire quelques réserves, car au Groënland, où l'obscurité règne pendant 4 mois, on n'observe pas le rachitisme.

Le syndrome sévit avec une plus grande fréquence dans les villes que dans les campagnes, il atteint son maximum à la fin de l'hiver et au début du printemps.

Expérimentalement, les américains Vogel, Kasso-

witz, constatent que la carence phosphorée, facteur certain de rachitisme, était, chez le rat inopérante, si ces animaux étaient, en même temps, soumis à des radiations ultra-violettes intenses.

Hess, Unger, Pappenheimer, Powers, Park, Mac Collum, confirment que si des rats sont nourris avec un régime rachitigène et, en même temps, irradiés, ils ne deviennent pas rachitiques. Les radiations chimiques sont donc capables de suppléer à l'absence de vitamines, de P., de Ca.

Ces auteurs, ont choisi deux groupes de rats, les uns blancs, les autres noirs, tous furent soumis au même régime déficient et placés dans des conditions d'irradiations identiques. Les rats noirs contractèrent le rachitisme, les rayons protecteurs étant rendus inertes par le pigment. Cette expérience peut expliquer la susceptibilité reconnue des enfants nègres au rachitisme.

Les effets obtenus ne sont pas attribuables à la température des rayons. Hess, fit une série d'expériences sur des rats de même poids, de même régime, qui furent successivement soumis à des températures de 28°, 23°, 18°, durant leur irradiation et ceci, en disposant les cages sur de la glace. Une quantité égale d'ultra-violets leur fut départie et la même protection obtenue, malgré les différences de température.

Notons que l'action bienfaisante des rayons actiniques ne prouve pas que le rachitisme soit dû, exclusivement, à la carence des radiations chimiques; dans le lupus, par exemple, celles-ci ont une action

non discutable et, cependant, l'affection relève de la tuberculose.

Sous l'influence du traitement du rachitisme par les ultra-violets, il se produit, ainsi que Miss Gutman et Hess, l'ont bien étudié, une calcification au niveau des épiphyses et une augmentation du Ca et du P. sanguin. Cela nous montre les modifications apportées dans le métabolisme par l'actinothérapie et nous conduit à aborder l'étude des troubles humoraux à la base du rachitisme.

Le rachitisme est une maladie traduisant un trouble du métabolisme, caractérisé par la déficience en Ca des os, et accompagné par une diminution du contenu calcique du sang et de la quantité de phosphore inorganique.

A Howland et à Kramer revient le mérite d'avoir mis en évidence la diminution du P. inorganique du sang, durant la période d'activité du rachitisme. Au lieu de 20 milligrammes d'acide phosphorique par 100 grammes de sang, comme normalement, on obtient moins de 17 milligrammes ; en même temps, le taux du Ca sanguin passe de 10 ou 12 milligrammes à 9 ou 8 milligrammes pour 100 grammes de sang.

Chez les enfants nourris au sein, 60 % de P. est retenu par l'organisme, et chez ceux nourris artificiellement, la quantité est seulement de 50 % (Shabad). Dans le rachitisme, il y a augmentation des phosphates rejetés par les fèces et diminution de la quantité des phosphates retenus.

L'hypophosphatémie serait donc due à un défaut

dans l'assimilation intestinale du P. Ces recherches ont été confirmées par celles de A. Webster, et les travaux de Barnett ont montré les variations du contenu intestinal au cours du rachitisme, une augmentation de l'alcalinité étant, en général, la règle.

Hess a suivi 50 enfants de 6 à 8 mois. Il a dosé le phosphore du sang en été et en hiver. Avec un régime et une hygiène semblables, il a trouvé un taux plus élevé en été qu'en hiver.

Il y a donc un taux saisonnier du P. sanguin.

Seidell et Fenger ont, de même, souligné qu'il y avait une variation saisonnière dans le pourcentage d'iode de la thyroïde.

La déficience en phosphore doit exercer une influence non seulement sur le tissu osseux, mais encore sur beaucoup d'autres tissus de l'organisme. Il est possible que secondairement elle puisse jouer un rôle dans l'immunité ou la susceptibilité à l'infection, et puisse expliquer l'apparition saisonnière de certaines maladies.

CHAPITRE IV

Action des ultra-violets sur le rachitisme et en particulier sur les retards de la marche

Les rayons de courte longueur d'ondes, cependant peu absorbés par la peau, amènent, chez l'homme, de nombreuses modifications :

- accroissement des échanges,
- augmentation de l'appétit et du poids ;
- multiplication des globules rouges ;
- baisse de la tension artérielle ;
- prolifération des cellules conjonctives ;
- action analgésiante, hémostatique, tonique.

Par quel mécanisme l'énergie ultra-violette se transforme-t-elle pour être utilisée par les cellules vivantes ?

Le phénomène initial produit par les radiations chimiques frappant la peau, est l'érythème, survenant

environ 6 heures après la première séance d'actinothérapie. Il se traduit, suivant l'intensité et la durée de l'exposition, et suivant la sensibilité du sujet, soit par une teinte rosée, discrète, appréciée surtout par comparaison avec d'autres zones, soit, au contraire, par une rougeur écarlate pouvant s'accompagner de phlycténisation. Cet érythème est dû à un phénomène de vaso-dilatation, il est donc d'ordre sympathique. Il ne constitue pas seulement une réaction locale de la peau, mais se manifeste aussi par des modifications chimiques des plus accusées. Les recherches de Rothmann et Callenberg ont montré que l'érythème est suivi d'une brusque augmentation de la teneur du sang en calcium et en tyrosine. C'est à ce moment que le taux de la tyrosinémie sanguine est maximum, tandis que le taux de la glycémie présente son minimum. La courbe de la pression artérielle serait elle-même parallèle à celle de la glycémie (Rothmann).

L'irradiation, un peu prononcée, amène une congestion des organes profonds. C'est ainsi que, sur le cobaye, Gassul constate une congestion importante du foie, de la rate, des glandes endocrines.

L'érythème peut être évité si les irradiations sont de durée très courte et suffisamment espacées ; dans ces cas, la pigmentation apparaît d'emblée.

La pigmentation doit être considérée comme un processus de défense vis-à-vis d'une irradiation excessive. Les être, vivant à l'obscurité, sont incolores ou de couleur claire ; chez les animaux des zones polaires, par exemple, la fourrure est blanche et ce sont les régions

du dos, exposées davantage aux rayons solaires qui sont le plus foncé. Le pigment cutané absorbe les radiations tout comme les corps sombres : il suffit de noircir, à l'encre de Chine, une région de la peau pour la protéger contre le coup de soleil.

La pigmentation dépend certainement des rayons de courte longueur d'onde. Un verre d'urane, qui arrête ces radiations, empêche la production du phénomène.

Le pigment, ainsi formé, se localise au niveau de la zone basale de la peau, mais quelle est sa nature, et aux dépens de quelles substances prend-il naissance ?

Il existe un rapport, non douteux, entre l'activité des glandes à sécrétion interne et la pigmentation. Celle-ci est, en général, très accusée dans nombre d'affections des organes endocriniens. Dans la maladie d'Addison, qui est la traduction clinique d'un dysfonctionnement des capsules surrénales, la pigmentation et l'hypotension représentent deux symptômes majeurs ; or, n'est-il pas surprenant de constater que les ultra-violets ont à la fois des propriétés pigmentaires et des propriétés hypotensives ?

Rollier, le premier, avait admis que le pigment dérive de la tyrosine de la peau, cette tyrosine étant, en outre, la matière initiale dont les surrénales tireraient l'adrénaline.

In vitro, Von Fürth, mettant en présence de la tyrosine et une oxydase d'origine animale, obtint la formation de pigment.

L'irradiation ultra-violette remplacerait l'oxydase

animale, et, là encore, les rayons chimiques agiraient comme de véritables catalyseurs.

Mais toutes les glandes endocrines retentissent les unes sur les autres, et il est probable que les surrénales ne sont pas seules en cause dans le phénomène complexe de la pigmentation.

On tend à considérer le pigment comme un transformateur d'énergie, qui, absorbant des rayons de courte longueur d'onde, émettrait des radiations un peu plus dégradées à longueur d'onde supérieure, mais aussi plus pénétrantes.

Ce serait, également, un accumulateur d'énergie, comme le prouvent les améliorations étonnantes, souvent constatées, pendant les intervalles des séries d'irradiation, au moment même où le pigment se résorbe.

La peau bronzée jouit de propriétés remarquables ; elle n'est pas attaquée par l'acné (Rollier) et, de même, les pustules varioliques ne se forment pas au niveau des parties pigmentées de la peau.

Darwin a recherché les causes de la pigmentation dans certaines races. « Différents faits prouvent que la couleur de la peau et des poils est, souvent, en rapport, d'une manière surprenante, avec une immunité presque complète, vis-à-vis de certains poisons et de certains parasites. Il m'est donc venu à l'idée que, les nègres et autres races de couleur, ont acquis leur peau foncée, parce que, au cours d'une longue série de générations, les individus, les plus foncés, échappaient à l'influence des miasmes de leur pays. »

L'éminent biologiste, avait donc déjà reconnu à la pigmentation une haute valeur.

Pour Rollier, la pigmentation constitue un facteur de bon pronostic. Un sujet qui se pigmente bien, évolue ordinairement vers la guérison. Chez les sujets blonds qui réagissent mal, la guérison est souvent retardée.

Il semble que le segment malade se pigmente plus que le reste du corps, et qu'à chaque individu corresponde un mode particulier de réaction.

Chez les enfants que nous avons eu l'occasion d'observer, la pigmentation nous a paru assez légère, alors même que l'amélioration clinique fut très appréciable. Il est, toutefois, évident, que par suite du rôle protecteur du pigment, les séances seront d'autant plus longues qu'il sera en plus grande abondance, dans la couche de Malpighi.

Si, chez les individus de nos climats, la peau est spécialement pigmentée, au niveau de certaines régions (organes génitaux), ce serait parce que ces régions sont, plus que les autres, exposées à des causes irritantes, et la pigmentation observée au cours de la grossesse, réaliserait, aussi, un processus de défense de l'organisme.

P. Carnot a, expérimentalement, démontré, que l'intensité de coloration des cellules est proportionnelle à leur activité, et nous nous demandons s'il n'y aurait pas, dans ce fait, l'explication de la rapidité, bien connue, de l'évolution des tumeurs mélaniques.

Pour certain auteurs, la pigmentation manifesterait l'adaptation des cellules de l'organisme vis-à-vis du mouvement vibratoire réalisé par les rayons ultraviolets. Il s'agirait d'un véritable phénomène de réso-

nance cellulaire, auquel se rattacheraient l'assimilation, l'imitation, l'habitude même...

En 1900, Hermann et Tappeiner montrèrent que certaines substances fluorescentes, dont le type est l'éosine, avaient la propriété d'augmenter la susceptibilité de la peau vis-à-vis de la lumière violette.

Certaines maladies paraissent se rattacher à cette sensibilisation; le fagopyrisme, par exemple, s'observe chez les animaux à robe blanche ayant ingéré du blé noir; l'érythème pellagreuX aurait la même pathogénie.

La substance sensibilisatrice la plus répandue est la chlorophylle. En ajoutant, à une solution d'albumine, une petite quantité de chlorophylle, on note que la transformation des substances protéiques devient plus rapide, et cela, proportionnellement à la quantité de chlorophylle ajoutée. Se rapprochant, au point de vue chimique, de la chlorophylle, l'hématoporphyrine, dérivée de l'hémoglobine, est également une substance sensibilisatrice très active. En dilution à 1/80.000^e cc., elle est capable de tuer une culture de paramécies, à conditions d'être exposée à la lumière. Or, l'hématoporphyrine absorbe spécialement les rayons actiniques. Si on l'injecte à des souris blanches, exposées à la lumière, on déclanche l'apparition d'accidents graves: prurit, érythème intense, coma conduisant à la mort. Cette toxicité se développe sans période de latence, la durée d'exposition à la lumière n'a pas d'influence.

Il semble que le nombre des substances sensibilisatrices va croissant chaque jour (quinine, bleu de mé-

thylène). Récemment, on a décrit le coup de soleil acridinique (Rathery, J. Marie).

Il est possible, qu'au cours de certaines affections, se forment des composés, sensibles à la lumière, et à ces composés pourrait être due la symptomatologie des maladies éruptives.

On étudie, maintenant, des sensibilisateurs négatifs.

Ainsi, Ch. Benoit a proposé, afin d'atténuer les effets de la lumière ultra-violette d'ingérer, 1 heure avant l'irradiation et 2 heures après, un cachet de 0 gr. 15 de résorcine.

Les rayons chimiques ont, enfin, une action sur les substances introduites dans l'organisme, en dehors de toute manifestation cutanée, mais nous manquons, à l'heure actuelle, de données précises sur cette question, intéressant, au plus haut point, la pharmacodynamie ; seules les observations de L. Tixier et Mlle Feldzer, nous montrent que l'actinothérapie permet d'obtenir un meilleur rendement du mercure, de l'arsenic, du bismuth, des produits organothérapiques administrés à l'organisme dans un but thérapeutique.

Si nous avons, quelque peu, insisté sur ces faits, c'est qu'ils mettent en évidence les relations étroites unissant les ultra-violets avec les différents phénomènes du métabolisme cellulaire.

Les rayons actiniques, en effet, sont loin d'agir par une action locale. Jessioneck, traitant un lupus, recouvrit la face d'un voile noir et irradiia le reste du corps ; le malade guérit. De même, Reyn et Ernst, du *Finsen Lysinstitut*, de Copenhague, rapportent des

cas de sujets porteurs de lupus, traités localement, durant 170 à 200 heures, et qui guérissent en 24 à 56 heures, par des bains généraux. Nous verrons, également, plus loin, que dans le rachitisme, le bain général importe plus que l'irradiation locale.

Dans une récente communication à la *Société de Biologie de Paris*, Dorlencourt et Jacot insistent sur l'action des ultra-violets sur le tonus neuro-végétatif. Les effets, marqués, surtout chez les sujets à prédominance vagotonique, se manifestent, même après une irradiation très courte, par une diminution du réflexe oculo-cardiaque.

Les rayons actiniques déclanchent, vraisemblablement, la sécrétion des hormones glandulaires, et c'est en admettant une telle hypothèse, que Saïdman a traité, avec d'excellents résultats, des aménorrhées de la puberté.

On a pensé que les ultra-violets étaient capables de réaliser la synthèse des vitamines ou bien d'activer ces vitamines préalablement formées dans l'organisme. Cette seconde façon de voir paraît la plus vraisemblable. En 1922, Goldblatt et Soams constatent que, quand des rats sont soumis à un régime privé de liposolubles A et exposés aux rayons chimiques, leur croissance est, tout d'abord, normale, mais, au bout d'un certain temps, environ 8 semaines, la croissance cesse, sans doute parce que la réserve en vitamines est épuisée.

Mais seule, la carence de vitamines, ne règle pas l'apparition du rachitisme et, de plus, d'autres facteurs que la lumière interviennent dans la formation

de ces substances. L'absorption de céréales, par exemple, s'oppose à la constitution des vitamines A.

Les ultra-violetts agissent donc sur d'autres facteurs que les vitamines.

Nous avons vu que, sous l'influence des radiations de courte longueur d'onde, survient une augmentation du Ca et du P. sanguin. Nous savons, aussi, que cette propriété recalcifiante des ultra-violetts est utilisée dans certains cas de tuberculose à déminéralisation marquée, dans la formation du cal après les fractures, dans l'irruption retardée des dents (Saïdman et Mlle Henri).

Il est probable, que l'exposition à la lumière est indispensable pour l'utilisation complète du Ca et du P., quand l'enfant est en période de croissance. Les variations saisonnières du P. sanguin, chez les enfants, donnent une force de plus à cette hypothèse. Remarquons, toutefois, que le rat, dont le milieu habituel est l'obscurité, n'a pas besoin de l'action lumineuse pour l'utilisation des éléments minéraux de son alimentation.

Il n'est pas impossible que l'absorption du Ca et du P., au niveau du tractus intestinal, puisse être influencée par les variations bactériennes de la flore ; cependant, Korenchevsky fut incapable de produire le rachitisme par des moyens bactériologiques.

Pour Robinson, il y aurait, dans les os, en voie de croissance, des ferments, capables de transformer les phosphates organiques en phosphates inorganiques.

L'expérience suivante paraît confirmer cette théorie : Si des fragments d'os jeune sont placés dans

une solution de phosphate organique, le calcium insoluble ne tarde pas à se déposer sur l'os. Robinson a, également, montré que le phosphate organique est un constituant normal du sang et qu'il se forme spécialement dans le globule rouge.

Il ne nous paraît pas invraisemblable d'admettre que les rayons ultra-violets puissent activer ou suppléer ces ferments, dont l'origine demeure encore totalement inconnue.

Une observation de Kayser et Delaval, quoique dans un autre domaine, confirme le rôle des radiations dans les phénomènes de la nutrition : l'addition d'un minéral radioactif, au milieu nutritif habituel des azobactéries, stimulerait la nutrition de ces micro-organismes et, par suite, la production d'azote.

Mais il y a plus ; les ultra-violets agiraient sur les éléments constitutifs de la matière vivante, les micelles protoplasmiques, auxquelles ils arracheraient des électrons négatifs, et c'est par ce mécanisme que Saïdman explique l'apparition d'électricité négative chez les sujets soumis aux radiations actiniques. Grâce au fer et au soufre des globules rouges, il y aurait un emmagasinement de la luminosité chimique qui serait, de la sorte, dispersée dans tout l'organisme, par le courant circulatoire. Ce sont là, des faits extrêmement séduisants, permettant d'interpréter l'action générale des ultra-violets, mais de nouvelles expériences de contrôle semblent nécessaires.

L'hypocalcémie, l'hypophosphatémie, constatées au cours du rachitisme en évolution, ne pourraient être que les témoins d'un phénomène qui nous échappe

encore actuellement ; un régime, privé seulement de Ca, ne détermine jamais le rachitisme, et, de plus, l'absorption de carbonate de chaux demeure sans action sur la marche du rachitisme.

Pratiquement, sous l'influence des rayons chimiques, on observe, d'abord, une augmentation de la phosphatémie, et cette augmentation est supérieure à celle de la calcémie qui paraît ne survenir que secondairement. A cette hypercalcémie sont dues les modifications radiographiques qui représentent le dépôt de calcium au niveau des zones juxta-épiphysaires.

Vignard, Mouriquand, Chassard, Bernheim, ont réalisé l'expérimentation clinique suivante : deux jumeaux de 18 mois, rachitiques, sont placés dans des conditions absolument identiques. L'un subit l'irradiation ultra-violette (2 h. 40 d'exposition en 25 séances, avec la lampe en quartz), l'autre est réservé comme témoin. Chez l'enfant irradié, on constate, par la radiographie, un changement considérable dans l'aspect de la région justa-épiphysaire, de l'extrémité du radius et du cubitus, au niveau de laquelle une bande noire, d'environ 2 mm. d'épaisseur, est apparue. Chez le sujet témoin, aucune modification ne s'est produite.

Dans une dernière théorie, les ultra-violets interviendraient en diminuant l'état d'acidose du sang, lequel serait le substratum biologique du rachitisme.

Normalement, dans le sang, 50 à 60 % du Ca existe à l'état de solution vraie, le reste, est à l'état de solution colloïdale.

Dans les cas d'acidose, il y a augmentation du Ca en solution vraie. Cette augmentation, est très probablement due à l'acide carbonique, en excès dans le sang. En effet, L. Blum, Delaville et Van Caulaert, font passer *in vitro*, un courant de Co_2 , à travers un plasma sanguin normal, et ils observent une diminution du Ca colloïdal. On admet que, le Ca colloïdal, est représenté par un protéinate de calcium; en raison du caractère amphotère des protéines, une augmentation de l'acidité du milieu, aurait pour effet de faire perdre à la protéine son rôle d'acide faible et de la rendre, ainsi, incapable de fixer du calcium. Le Ca, ainsi libéré, augmenterait le Ca en solution vraie.

Chez les enfants, en période aiguë de rachitisme, il y a une diminution notable de la réserve alcaline du sang. Si, chez le nourrisson sain, R.A. oscille entre 56 et 52, chez le rachitique, elle se tient aux environs de 40. Dans le rachitisme, existe donc un état marqué d'acidose, lequel doit jouer un rôle primordial dans les troubles de l'ossification.

« De même que l'acidose empêche la formation du Ca colloïdal dans le sang, de même, elle s'oppose à la fixation du calcium par les protéines du tissu osseux, fixation qui est un processus indispensable à l'ossification.

L'acidose arrête, ainsi, l'ossification, dès sa première étape. Nous en concluons, que le trouble essentiel du rachitisme ne réside pas dans une altération du taux des minéraux, mais dans des modifications de leur état physico-chimique, qui sont elles-mêmes la conséquence d'une altération de l'équilibre

acide-base. La thérapeutique du rachitisme doit tendre à redonner, aux supports colloïdaux, la faculté de fixer le Ca. » (Blum, Caulaville, Van Caulaert.)

Les ultra-violets jouissent précisément de cette propriété, mais, il n'est pas permis, à l'heure actuelle d'indiquer par quel mécanisme ils interviennent.

Au cours de notre étude, nous avons successivement envisagé l'action des radiations actiniques sur les divers facteurs conditionnant l'apparition du rachitisme : vitamines, calcium et phosphore inorganique, acidose.

Il nous reste à signaler quelques faits intéressant tout spécialement les *retards de la marche*.

Les ultra-violets ont une action élective sur l'hypotonie musculaire, de laquelle, nous l'avons vu, dépend le retard de la marche.

Sous leur influence, la tonicité des muscles augmente; ceux-ci deviennent plus fermes, le gros ventre flasque, par relachement de la sangle hypogastrique diminue, la laxité articulaire est réduite, la station verticale est possible, la marche devient aisée.

Il est hors de doute que le soleil possède, lui aussi, une action entrophique sur le muscle, les succès obtenus par l'héliothérapie, dans les atrophies musculaires, en témoignent, mais l'action des ultra-violets semble supérieure.

Comment agissent ces agents sur la myopathie rachitique ?

Peut-être par une action sur les lésions de la fibre musculaire elle-même, ou bien par une exaltation des moyens de défense tissulaire : dilution des toxi-

nes, résorption des produits pathologiques, activation de la phagocytose (Hill et Colebrook), amélioration de la nutrition cellulaire.

En même temps qu'ils interviennent sur les causes du rachitisme, les rayons de courte longueur d'onde stimulent les processus de défense et de résistance de l'organisme ,et c'est sans doute, par cette action entrophique générale que s'explique l'action bienfaisante des ultra-violets, « ces promoteurs de vie et d'énergie... » (Finsen).

CHAPITRE V

Mode d'emploi

Presque toutes les sources lumineuses émettent des rayons ultra-violets. La lumière solaire est assez riche en radiations chimiques, mais, sans nier son action en tous lieux, il est certain, que son activité est maximum au bord de la mer ou à l'altitude ; de plus, son dosage est difficile, de sorte que son emploi se trouve limité. Il semble, en outre, d'après les observations de G. Gauthier, que la lumière solaire amène peu de modifications sur les retards de la marche.

Finsen, le premier, chercha à obtenir artificiellement des ultra-violets, il employait l'arc électrique à électrodes de charbon, mais, dans cet appareil, se produisait un excès de radiations calorifiques, donnant ainsi un mauvais rendement. Pour augmenter ce rendement, on imagina l'inclinaison des charbons et la circulation d'eau ; ce fut la lampe de Lortet-Genoud, mais elle ne convient que pour le traitement local.

Tesla faisait passer des courants de haute fréquence et de haute tension dans un long tube de verre de 5 à 6 mètres enroulé en spirale et dans lequel régnait le vide.

En Angleterre, la lampe Simpson, fonctionnant avec un courant de 70 volts et de 5 ampères, était constituée par un arc jaillissant entre 2 électrodes de tungstène.

Actuellement, les appareils les plus simples, les plus économiques, les plus employés, utilisent, comme source, l'arc à vapeurs de mercure. Le verre étant très opaque aux radiations de courte longueur d'onde, l'enveloppe se trouve formée par du quartz très pur, disposé en lames minces. Telle est la lampe de Kromayer, encore en usage pour les irradiations locales. De ce modèle type, sont dérivés des appareils plus perfectionnés : lampes Westinghouse-Cooper-Hewitt, A. Lumière, Vignard, etc.

De nos jours, la lampe universellement usitée, pour les traitements individuels, se compose d'un projecteur sphérique en aluminium. Les deux hémisphères sont mobiles l'un sur l'autre, permettant de régler l'irradiation de la surface envisagée.

Un diaphragme facilite la localisation pour les irradiations limitées. Dans la cupule, est placé le brûleur, en quartz; l'ensemble est monté sur un pied permettant l'orientation et le déplacement de l'appareil.

Le courant électrique s'établira sous un faible voltage, quand les électrodes seront amenées en contact, cet allumage se produira par basculement. Plus le

voltage est élevé, plus l'émission d'ultra-violets est importante; dans la pratique, on utilise les courants de 110 ou 220 volts.

On fabrique des brûleurs marchant sur courant alternatif, ces brûleurs sont à 3 électrodes, dont une est indifférente. Grâce à un transformateur, on peut modifier le voltage du courant fourni.

Le courant alternatif provoque une meilleure qualité de rayonnement, mais le prix de l'appareillage est plus élevé. Pour les traitements collectifs, on construit de grands brûleurs, illuminant toute une salle, le coût d'une séance, pour chaque sujet, est ainsi réduit.

Les lampes ordinaires donnent environ 1.500 bougies, elles fournissent des radiations pouvant aller jusqu'à 1.850 Å. Il y a lieu, au début des cures, d'éliminer les rayons de trop courte longueur d'onde, qui risqueraient d'endommager les téguments non encore pigmentés.

A cet effet, on peut employer des filtres constitués par des lames de verre, arrêtant les radiations inférieures à 2.800 Å. Souvent, on n'utilise pas ces filtres et on se contente d'une irradiation très courte.

Pour juger de l'intensité de la lampe à vapeurs de Hg., on met parfois, à profit, la dose minima, nécessaire pour amener l'érythème. On peut simplement chercher le temps employé par un papier photographique, au citrate d'argent, pour virer à une teinte étalon; mais, ce procédé est grossier. Le chromo-actinomètre de Bordier, est basé sur le virage d'un papier imprégné d'une solution de ferrocyanure de potas-

sium; on a une gamme de teintes étalons permettant de connaître la quantité d'unités nécessaire au virage ; l'unité est représentée par la quantité de rayons ultra-violets qui, agissant normalement sur la solution, au 1/10^e de nitrate d'argent, sous une épaisseur de 1 cm., est capable de réduire 1 milligramme d'Ag. par cm².

Dans l'actinomètre de Fürstenau, à cellule de sélénium, l'intensité est appréciée par les variations dans la résistivité du sélénium. Pour mesurer cette intensité, on a cherché aussi à utiliser les phénomènes d'ionisation se produisant sous l'influence des U. V.; ce sont encore des procédés de laboratoire.

L'intensité est bien plus grande, avec les radiations fournies par la lampe à vapeurs d'Hg. qu'avec le soleil; cependant, il y a lieu de faire quelques réserves. C'est ainsi, qu'Anderson et Robinson se basent, pour étudier l'intensité actinique, sur l'observation établie par Duclaux : sous l'influence des rayons chimiques se produit une décomposition de l'acide oxalique. Pour rendre cette réaction plus sensible, on ajoute une quantité déterminée de sulfate d'uranyle, jouant le rôle de catalyseur. La décomposition de l'acide oxalique est indépendante de la température, et proportionnelle à l'intensité des U. V. La réaction est beaucoup plus intense avec les radiations solaires qu'avec les radiations de la lampe à vapeurs de Hg. L'énergie ultra-violette du soleil paraît donc supérieure à celles des sources artificielles, alors que, ses effets biologiques sont moins importants, et c'est ainsi

que peut être adoptée cette conception de Berthelot :
« Les rayons ultra-violetts mettent à notre disposition une forme d'énergie radiante qui, par sa qualité énergétique, est supérieure à celle même du soleil. »

On réglerà l'intensité et la qualité de la radiation en faisant varier la distance entre la région à irradier et le foyer lumineux (l'intensité est inversement proportionnelle au carré de la distance), en outre, l'atmosphère est douée d'un pouvoir absorbant important et plus la distance sera grande, plus l'absorption sera intense. En général, la lampe est disposée à 0 m. 90 de la surface à irradier.

Les séances d'irradiation doivent être courtes au début, afin d'éviter une réaction trop brutale de la peau très sensible du nourrisson, et afin d'amener la production favorable du pigment. Progressivement, la durée de l'exposition sera prolongée.

L'irradiation locale, au niveau des lésions rachitiques, semble n'avoir que peu d'importance, il convient surtout d'irradier la plus grande surface cutanée possible, les rayons U. V. agissant plus par une action générale que par une action locale. Comme le dit Ch. Benoit : « L'exposition dans un bain général d'U. V. doit être la règle, avec l'insolation plus particulière du point lésé. » Des périodes de repos doivent alterner avec les périodes d'irradiations, par ce procédé, on réduit au minimum les chances d'accidents, et il semble également que les résultats soient plus favorables.

Enfin, le traitement sera poursuivi longtemps ; surtout dans les cas sévères, la durée du rachitisme est

longue et celui-ci présente des phases d'activité et de repos. Aussi y aura-t-il lieu de s'assurer que la guérison est définitive, et qu'il ne s'agit pas d'une rémission passagère.

L'ensemble du traitement comprend ordinairement 3 séries de 10 séances. Entre chaque série, se place un intervalle de 10 jours. La première séance est de 1 minute; chez les nourrissons au-dessous de 1 an, on augmente progressivement de 1 minute par jour, jusqu'à 5 minutes, puis on redescend de même à 1 minute. Chez les enfants au-dessus de 12 mois, le temps d'irradiation est porté à 10 minutes. Certains auteurs prolongent même les séances jusqu'à 30 minutes, voire 1 heure. Cette façon de pratiquer nous a semblé dangereuse, et elle n'est pas appliquée à Lyon, en médecine infantile.

Les irradiations auront lieu dans une chambre noire; le sujet à irradier sera couché, complètement nu, sur une table matelassée, recouverte d'un drap blanc. Si l'irradiation est un peu longue, l'enfant, disposé sur le dos durant la première moitié de la séance, sera couché sur le ventre durant l'autre moitié. Afin d'éviter le coup de soleil artificiel, on veillera à ce que les téguments soient parfaitement secs. Les yeux de l'enfant seront protégés par des lunettes en verre fumé, d'épaisseur minima de 3 à 4 millimètres; plus simplement, on peut disposer un bandeau. L'opérateur n'oubliera pas de porter des lunettes et de recouvrir ses mains de gants caoutchoutés.

Si l'amélioration, quoique nette, n'est pas suffisam-

ment prononcée, et si aucun accident n'est survenu, on prolongera le traitement au delà de 3 séries, en même temps qu'on augmentera la durée de l'exposition, sans, toutefois, dépasser 15 minutes, mais toujours s'intercaleront des périodes de repos.

Au cours de la première séance, le petit malade, n'éprouve, en général, aucune sensation; parfois, cependant, une impression de chaleur; le plus souvent, ce n'est que 3 ou 4 heures après, que des fourmillements apparaissent, pour durer 3 ou 4 jours. Objectivement, on note, pendant la première séance une légère rougeur de la peau, disparaissant au bout de quelques jours, pour faire place à la pigmentation.

Il n'y a pas lieu de s'effrayer de l'apparition de ce léger érythème; la plupart des expérimentateurs sont, en effet, d'avis de pousser l'irradiation jusqu'à ce qu'il survienne.

Le sujet accoutumé au traitement, accuse, sous la lampe, un sensation de repos, il est souvent très calme et manifeste parfois une tendance évidente au sommeil.

A la suite des séances, il est, en général, tranquille.

La technique des irradiations ultra-violettes, est donc parfaitement réglée : séances courtes, progressives, interrompues.

En surveillant, avec attention, l'enfant, après l'irradiation, au point de vue local (érythème) et au point de vue de l'état général (température, poids), on réalisera le traitement avec le minimum d'accidents, et on obtiendra le maximum de résultats.

OBSERVATIONS

Nous relaterons seulement les cas les plus typiques, ayant pu être suivi un certain temps ; nombre d'enfants, non hospitalisés, viennent, en effet, se faire traiter dans le service et souvent, dès qu'une amélioration se produit, ils cessent de suivre les séances d'actinothérapie. Il nous est donc difficile de fournir des documents sur l'avenir éloigné des sujets soumis à l'irradiation ultra-violette.

Nous croyons utile de relever quelques observations dans la thèse de L. de Gennes; toutes ont trait à des cas de rachitisme s'accompagnant de troubles de la calcification osseuse. L'évolution, sous l'influence du traitement, a surtout été notée par la radiographie et le dosage du phosphore sanguin.

Nous ajouterons enfin 4 observations de la thèse de G. Gauthier.

OBSERVATION I

G. Henri, 2 ans et 1 mois, entré dans le service du Professeur Mouriquand le 12 janvier 1926 parce qu'il ne marche pas.

Antécédents héréditaires et collatéraux : père en bonne santé, gazé durant la guerre; mère bien portante, quatre autres enfants vivants, l'un d'eux a été à Giens pour rachi-

tisme, un enfant mort de broncho-pneumonie à 8 mois et demi.

Antécédents personnels : né à terme, nourri au sein jusqu'à 10 mois, l'enfant prenait régulièrement du poids, puis est mis au lait de vache.

A son entrée, il pèse 11 kgs 200 et présente tous les signes du rachitisme classique avec en particulier une incurvation très nette des os de la jambe. Il ne marche pas.

Après la troisième série de dix séances d'U V. l'enfant est plus fort, il ne marche toujours pas, mais se tient plus facilement debout lorsqu'on le soutient. L'incurvation des os des jambes et les tuméfactions épiphysaires persistent.

Le 8 juin 1926 : l'enfant a eu 5 séries. Il marche maintenant très bien.

Il reste quelques déformations des tibias, mais celles du tibia droit ont presque entièrement disparu. Excellent état général.

OBSERVATION II

P... André, 2 ans et demi. Entré le 9 juin 1926. Marche mal.

Antécédents héréditaires : père tousseur sans hémoptysies, mère bien portante, pas de fausse-couche, 2 autres enfants en bonne santé.

Antécédents personnels : né à terme, pesant plus de 3 kgs, nourri au sein jusqu'à 6 mois, puis ensuite, la mère étant fatiguée, exclusivement au lait de vache. Durant les chaleurs a présenté quelques troubles de gastro-entérite. A marché à 17 mois, cette marche fut toujours hésitante, il tombe facilement et se fatigue vite.

Examen : rien aux poumons ni à l'abdomen.

Ni grosse rate, ni gros foie. Pas de chapelet costal mais nouures épiphysaires marquées surtout aux poignets et coups de pied, le membre inférieur droit est dévié en dehors en rotation externe et le pied droit est en léger valgus.

Au 19 juin 1926 l'enfant a eu 1 série d'irradiations. A partir de la première série il y a eu une amélioration dans l'état de l'enfant, la marche est possible sans appui, sans

hésitation. La jambe droite se maintient encore un peu écartée de l'axe du corps. Persistance des tuméfactions épiphysaires.

Après la deuxième série l'amélioration de la marche persiste mais les tuméfactions épiphysaires n'ont pas disparu.

OBSERVATION III

A... Germaine, 21 mois, entrée le 15 mai 1926 pour retard de la marche.

Antécédents héréditaires : parents bien portants, 3 autres enfants en bonne santé, un autre mort de méningite à 1 mois, une fausse-couche (troisième grossesse).

Antécédents personnels : née à terme. Nourrie au sein jusqu'à 2 mois puis au biberon, la mère donnait toutes les 2 heures mais ne réglait pas la quantité.

Premières dents à 1 an, à 21 mois ne marche pas encore.

Examen : pèse 7 kgs 900. Déformations rachitiques des poignets qui sont noués, gros chapelet costal, fontanelle antérieure encore ouverte, les tibias sont arqués, les fémurs présentent les mêmes déformations mais moins accusées.

Foie et rate normaux. Pas d'adénopathies.

Le 28 juin 1926, après 10 séances d'U. V., l'enfant marche seule.

OBSERVATION IV

C... Lucien, 2 ans et demi. Marche difficilement.

Antécédents héréditaires : père ancien pulmonaire, mère bien portante, pas de fausse-couche.

Antécédents personnels : né à terme, nourri au sein jusqu'à 1 an, puis aux farines, soupes de lait. A présenté souvent de l'entérite. Aurait eu de la diarrhée en février 1926 depuis marche plus difficilement.

Examen : bel enfant d'apparence floride, genu-valgum bilatéral avec déformation des tibias en arc, intumescence des poignets et chapelet costal. Fontanelle antérieure fermée. Grosses amygdales, foie débordant de 1 travers de doigt,

rate douteuse. Les testicules ne sont pas encore descendus dans les bourses mais demeurent dans le trajet inguinal d'où on ne peut les mobiliser. Rien au corps thyroïde. La marche est très difficile par suite d'un accrochage des genoux déterminant des chutes fréquentes.

Le 26 juin 1926 : l'enfant a été soumis aux U. V., il se fatigue moins en marchant, mais le genu-valgum persiste.

OBSERVATION V

P... Rodrigue, 3 ans, entré le 2 avril 1926 parce qu'il ne marche pas.

Antécédents héréditaires : père tousseur, mère bien portante, 6 enfants tous en bonne santé.

Antécédents personnels : né à terme, nourri au biberon, a eu rougeole, coqueluche, bronchite aiguë. Ne marche pas et se tient difficilement sur ses jambes. Depuis 15 jours aggravation des signes de bronchite.

Examen : Enfant d'aspect médiocre, ne marchant pas, se tient difficilement sur ses jambes, thorax en carène, genu-valgum bilatéral, épaississement des poignets, la clavicule droite semble tordue, rate non perçue, foie débordant de 2 travers de doigt. Ronchus au 2 poumons.

Le 5 mai 1926 : on commence les U. V., la marche s'améliore, l'enfant tombe moins fréquemment, mais les stigmates rachitiques persistent.

Le 12 juillet 1926 : l'enfant vient d'avoir la rougeole. A la suite, il a trainé la jambe droite. On a commencé une nouvelle série, et, depuis, il marche bien.

OBSERVATION VI

F... Marie, 21 mois, entrée le 19 avril 1926.

Antécédents héréditaires : père et mère bien portants, 2 autres enfants en bonne santé.

Antécédents personnels : née à terme, nourrie au sein jusqu'à 17 mois, à marché à 10 mois, puis s'est arrêtée à 12 mois. Les premières dents sont apparues à 8 mois 1/2.

A l'examen : déformation considérable des jambes et des cuisses en arc de cercle, chapelet costal, intumescence des poignets, des pieds; fontanelle ouverte (fontanelle d'enfant de 1 an), foie débordant de 2 travers de doigt, ganglions sous-angulo-maxillaires bilatéraux.

Sous l'influence de 10 séances d'U. V. reprend progressivement sa marche, mais pas de modifications dans les déformations rachitiques.

OBSERVATION VII

A... Joseph, 21 mois.

Antécédents héréditaires : mère aurait contracté la syphilis durant la grossesse de l'enfant, ne s'en serait aperçue que vers le 7^e mois, aurait alors commencé le traitement. Le père n'a commencé le traitement qu'après la naissance de l'enfant. La mère n'a jamais eu de fausse couche. 1 autre enfant de 2 mois né à terme.

Antécédents personnels : né à terme, pesait 3 kgs 200; allaitement mixte dès le début, et, pendant 4 mois, on lui aurait donné des suppositoires à l'onguent napolitain.

A 2 mois, on lui a fait également 2 piqûres intrafessières. Vers le 3^e mois, aurait présenté un coryza persistant. Au bout de 4 mois, alimentation purement au lait, pas de troubles digestifs.

Examen : à 21 mois, pèse 8 kgs 750, abdomen souple, on sent le pôle inférieur de la rate, pas de chapelet costal. Incurvation des 2 tibias, surtout dans leur partie inférieure, pieds en varus.

Le 28 mai 1926 : a subi 10 séances d'U. V. et la marche ne paraît pas avoir été améliorée. Les signes rachitiques persistent. L'enfant reste pâle. La fontanelle ne se ferme pas. L'actinothérapie a été continué sans amener d'amélioration.

Dans ce cas donc, aucune action des U. V., sans doute parce que terrain syphilitique.

OBSERVATION VIII

B... Marie-Antoinette, 23 mois, amenée à la consultation le 20 avril 1926, parce qu'elle ne marche pas.

Antécédents héréditaires : père en bonne santé, mère bien portante; pas de fausse-couche; pas d'autres enfants.

Antécédents personnels : née à terme, nourrie au sein jusqu'à 10 mois, jamais de troubles digestifs, n'a jamais marché. Se tient debout quand elle est soutenue. Rien aux poumons ni au cœur; foie débordant de 2 travers de doigt. Rate nettement sentie, effondrement de la racine du nez. Intumescence assez légère des épiphyses. Pas de chapelet costal ni de déformations osseuses, gros ventre étalé, obésité notable.

L'enfant a eu 3 séries de 10 séances. A commencé à se tenir debout après la première série, a marché toute seule après la troisième.

OBSERVATION IX

F... Jeanne, 23 mois, amenée à la consultation le 7 juillet 1926, parce que ne marche pas encore.

Antécédents héréditaires : père gazé, toussé le matin, mère bien portante, 1 fausse-couche, 1 autre enfant de 4 ans et 1/2 en bonne santé.

Antécédents personnels : née à terme, nourrie 3 mois au sein, coqueluche à 5 mois, rougeole à 7 mois.

Examen : assez bon état général, rien aux viscères.

Signes marqués de rachitisme : tuméfactions épiphysaires, chapelet costal, fontanelle encore ouverte. Pas de déformation des membres. L'enfant ne marche pas et ne se tient pas debout.

Après la première série d'U. V., ne marche pas encore, mais avance seule dans un chariot. Après la deuxième série, la marche est apparue et, depuis, se maintient normale.

OBSERVATION X

C... Louise, 17 mois, entrée le 7 juillet 1926.

Antécédents héréditaires : père et mère bien portants, un enfant mort en bas-âge, 2 autres à Giens pour bronchite.

Antécédents personnels : née à terme, nourrie au biberon, rougeole à 16 mois. Premières dents à 7 mois. La station debout la fatigue très vite et ses pieds se dévient en dehors.

Examen : gros ventre, fontanelle antérieure non soudée, pas de chapelet costal, épaissement des épiphyses marqué, surtout à l'avant-bras et aux coups de pied.

Marche à peine. Genu-valgum accentué. Rate nettement perçue.

Le 8 juillet 1926 : l'enfant a reçu 2 séries de 10 séances. Dès la fin de la première série, a commencé à se tenir debout, en s'appuyant sur une chaise. Les muscles demeurent flasques, laxité articulaire marquée.

Le 25 juillet 1926 : a eu 3 séries d'U. V., ne marche pas encore seule, mais avance à petits pas lorsqu'on la soutient. Depuis le début du traitement, la mère prétend que l'enfant a un plus mauvais caractère, mais dort beaucoup mieux.

Le 4 août : marche presque seule.

OBSERVATION XI

S... Félicie, 2 ans 1/2, entrée le 1^{er} juillet 1926.

Amenée parce qu'elle marche difficilement.

Antécédents héréditaires : rien dans les antécédents héréditaires, 1 autre enfant de 20 mois bien portant.

Antécédents personnels : née à terme, nourrie au sein durant 1 mois, puis au biberon, en nourrice, où l'enfant a présenté des troubles digestifs prolongés. Premières dents à 8 mois. A commencé à se tenir debout à 20 mois, mais a toujours marché avec beaucoup de difficulté.

Examen : rien aux viscères, rachitisme très marqué, grosses déformations des membres inférieures, fontanelles ouvertes, gros ventre étalé. L'enfant se tient debout, arrive à faire quelques pas, mais tombe rapidement.

L'enfant a subi 3 séries de 10 séances d'U. V., Dès la deuxième série, elle a marché plus facilement. Après la troisième série, la marche est devenue normale, quoique les déformations osseuses persistent très accusées.

OBSERVATION XII

B... Renée, 21 mois, entrée le 28 juin 1926.

Antécédents héréditaires : rien à signaler, 4 frères et sœurs en bonne santé.

Antécédents personnels : née à terme, rien jusqu'à 7 mois, coqueluche à 9 mois. Premiers pas à 16 mois, marchait normalement à 20 mois. A cette époque, rougeole compliquée de broncho-pneumonie, à la suite de laquelle l'enfant a cessé de marcher. En même temps sont apparus les signes du rachitisme.

Examen : rien aux poumons ni au cœur. Foie débordant de 2 travers de doigt, rate hypertrophiée débordant de 4 travers de doigt.

Rachitisme moyen : chapelet costal, intumescence des poignets et des coups de pied, fontanelle ouverte.

A eu 3 séries d'U. V., la marche est devenue tout à fait normale.

OBSERVATION XIII

P... Marcelle, 20 mois, entrée le 24 avril 1926, amenée parce que ne marche pas.

Antécédents héréditaires : rien dans les antécédents, 2 autres enfants bien portants.

Antécédents personnels : née à terme, nourrie au sein jusqu'à 13 mois, puis au farines et soupes de lait.

Examen : enfant de bonne apparence, front un peu olympien, nez à racine légèrement écrasée, fémurs arqués, genu-valgum, tibias en arc de cercle, intumescence des poignets et chapelet costal, fontanelle très ouverte. Amygdales grosses, un peu rouges. Ganglions sous-angulo-maxillaires, foie débordant de 3 travers de doigt. Rate douteuse. L'enfant a com-

mencé à marcher à 13 mois, elle s'est arrêtée à l'occasion d'une bronchite et depuis, ne marche plus et ne se tient pas debout.

Après 10 séances, peut rester dans la station verticale en s'appuyant. Ne commence à marcher qu'après la deuxième série. A la fin de la troisième série, la marche est normale.

OBSERVATION XIV

T... Georges-René, amené parce qu'après avoir marché normalement, il présente des troubles de la marche.

Antécédents héréditaires : père et mère bien portants, ainsi que 2 autres frères. Un 3^e enfant est rachitique.

Antécédents personnels : né à terme, nourri au sein jusqu'à 8 mois; premières dents à 10 mois; a marché à 17 mois. A 3 ans, a eu la rougeole à la suite de laquelle il est demeuré 2 mois sans pouvoir marcher. Les membres, dès ce moment, ont commencé à se déformer.

Actuellement, il fait quelques pas, mais tombe facilement, et demande à se faire porter au bout de quelques minutes.

Examen : rachitisme marqué : thorax en carène, ventre étalé, grosses déformations des membres inférieurs, gros foie, splénomégalie.

A eu 2 séries de 10 séances. Dès la première série, l'enfant a marché plus facilement.

A la fin de la deuxième série, la marche était normale.

OBSERVATION XV

D... Joseph, 5 ans, entré le 7 juillet 1926.

Antécédents héréditaires : père gazé durant la guerre, évolue maintenant comme tuberculeux fibreux; mère en bonne santé, un fausse-couche à 2 mois, 1 mort-né à 7 mois, 4 autres enfants vivants.

Antécédents personnels : né à terme, poids de naissance de 3 kgs 500, nourri au sein jusqu'à 12 mois; a marché à 10 mois; à 18 mois, sans raison appréciable, la marche devint très difficile.

Examen : assez bon état général, épaissement des diverses épiphyses, marqué surtout aux condyles du fémur et aux malléoles tibiales et péronières. Rate non perçue; amygdales légèrement hypertrophiées, ganglions inguinaux, axillaires, sus-claviculaires.

Le 29 juillet 1926 : l'enfant a eu 1 série, va mieux, marche plus facilement.

OBSERVATION XVI

C... Louise, âgée de 3 ans et 4 mois, entrée le 23 juillet 1926.

Antécédents héréditaires : père et mère en bonne santé. Dans la famille du père et de la mère, il y aurait eu plusieurs sujets rachitiques. 2 enfants en bonne santé, un 3^e rachitique.

Antécédents personnels : née à terme, pesait 4 kgs 500. toujours nourrie au biberon. A pris peu de poids jusqu'à 8 mois. A partir de 2 ans, a présenté des troubles gastro-intestinaux.

A 13 mois, rougeole, avec menace de broncho-pneumonie, n'a marché qu'à 20 mois.

Elle tombe facilement, se fatigue vite; en marchant, elle dévie les pieds en dehors et se dandine. A eu ses premières dents à 5 mois, mais les suivantes furent beaucoup plus tardives.

Examen : rien aux viscères, amygdales un peu grosses, épiphyses augmentées de volume, surtout au niveau des poignets et des malléoles; tibias incurvés, chapelet costal bilatéral, voûte palatine ogivale.

Le 11 août 1926 : l'enfant a commencé à mieux marcher à partir de la deuxième série.

OBSERVATION XVII

A... Alice, 15 mois.

Antécédents héréditaires : père gazé, ayant bronchite chronique, mère bien portante, 2 autres enfants, 2 fausses-couches à 1 mois 1/2.

Antécédents personnels : née à terme, poids de 2 kgs 500, nourrie au sein pendant 6 mois, aurait présenté un début de broncho-pneumonie en décembre 1925. Premières dents à 13 mois. Ne marche pas encore.

Examen : nouures épiphysaires, chapelet costal, gros ventre, fontanelle non fermée.

Le 28 octobre 1926 : après une série, avance quand on la tient, bon appétit. A commencé à marcher seule à la fin de la deuxième série. Etat général excellent.

OBSERVATION XVIII

D... Pierrette, 17 mois, entrée le 18 octobre 1926, parce qu'elle marche mal.

Antécédents héréditaires : père ayant eu des adénopathies suppurées vers 12 et 20 ans, bonne santé depuis ; mère bien portante.

Antécédents personnels : née à terme, nourrie au sein jusqu'à 2 mois, puis au lait de vache. Premières dents à 6 mois. A commencé ses premiers pas vers 15 mois, mais a toujours mal marché, se fatigant vite et tordant la jambe droite.

Examen : rien aux poumons. Abdomen volumineux. Rate non perçue. Nouures épiphysaires aux poignets et aux coups de pied. Très léger chapelet costal. Incurvation des membres inférieurs, surtout du côté droit, genu-varum important.

Le 25 novembre 1926 : après 2 séries d'U. V., marche mieux, déformations moins accentuées.

OBSERVATION XIX

(Thèse L. DE GENNES, Obs. 35, p. 150)

C... Gaston, 27 mois.

Antécédents personnels : né à terme, poids à la naissance 2 kgs 150, nourri au sein jusqu'à 4 mois, puis laits industriels, a présenté des troubles digestifs. Premières dents à 1 an, mère bien portante, ayant eu un phlegmon périnéphrétique durant la grossesse.

Examen : enfant chétif, poids de 9 kgs 300, thorax évasé, chapelet costal, grosses épiphyses, tibias incurvés, raideur musculaire, pas de signes de syphilis. Phosphore salin : 3 gr.

A la radiographie : décalcification, élargissement des extrémités inférieures des 2 os de l'avant-bras.

Au bout de 10 séances d'U. V., le phosphore salin arrive à 6 gr. 5, peu de changements à la radiographie. Au bout de 20 séances, calcification très intense, surtout du radius, dont les bords deviennent entièrement opaques. Bon état général. On ne mentionne pas si la marche a été reprise, mais probabilités, car calcification très nette.

OBSERVATION XX

(Thèse L. DE GENNES, Obs. 38, p. 154)

S... Louise, 2 ans, entre pour cœlite aiguë et retard de la marche.

Nourrie au sein jusqu'à 7 mois, puis au biberon, pas de troubles digestifs, déformation des poignets et chevilles, ne marche pas. Phosphore salin = 2 gr. 8. La radiographie montre des épiphyses élargies avec déformation en cupule du radius, ébauche de franges. Au bout de 10 jour, P. = 3 gr. 9. Au bout de 25 jours d'irradiation : P. = 5 gr. 20.

A la radiographie : calcification très rapide, les franges se sont allongées et s'organisent en travées, le point épiphysaire du radius se précise. Amélioration considérable de l'état général, régénération globulaire.

OBSERVATION XXI

(Thèse L. DE GENNES, Obs. 34, p. 148)

B... Suzanne, 2 ans 1/2.

née à terme, nourrie au sein jusqu'à 10 mois. Bouillies à partir du quatrième mois. Sevrée à 15 mois, marche à 16 mois. Quelques troubles digestifs, aspect floride. Pèse 9 kilos 900, tête un peu grosse, fontanelle fermée, chapelet costal, tibias incurvés des 2 côtés. A la radiographie: décal-

cification de la partie inférieure des 2 os de l'avant-bras, organisation trabéculaire un peu floue, points d'ossification au niveau du grand os, os crochu, trapèze, et de l'extrémité inférieure du radius. Pas de signes de syphilis. Calcémie = 8 gr. 1; phosphatémie = 3 gr. 1. Au bout de 10 séances d'U. V., P. = 5 gr. 2; la calcification est plus intense et se manifeste surtout sur les bords du point épiphysaire radial. Au bout de 20 jours : P. = 5 gr. 2 et à la radio, on constate un épaississement de la ligne d'ossification radiale qui devient sinueuse et s'avance jusqu'au contact du point épiphysaire.

Nous signalons cette observation, quoiqu'il s'agisse de rachitisme léger sans retard de la marche, parce qu'elle met en évidence, d'une façon parfaite, l'augmentation du P. et Ca sous l'influence des U. V.

OBSERVATION XXII

(Thèse G. GAUTHIER, Obs. 22, p. 69)

C... Gisèle, 5 ans 1/2.

Pâleur extrême, anémie intense, mauvaise dentition, cha-pelet costal. Thorax évasé, incurvation des fémurs, nouures aux poignets, ne marche pas.

Après 25 séances d'irradiation, commence à marcher.

Après 40 séances, marche tout à fait normalement. Il y a en même temps une diminution des déformations osseuses.

OBSERVATION XXIII

(Thèse G. GAUTHIER, Obs. 21, p. 68)

F... Alice, 3 ans 1/2, entrée le 18 décembre 1923.

Née à terme. Parents alcooliques.

A eu la coqueluche et la rougeole; quelques troubles intestinaux. Ne marche pas; gros ventre, nouures épiphysaires, légère incurvation des tibias; anémie profonde.

Après 25 séances d'U. V., a marché normalement.

OBSERVATION XXIV

(Thèse L. GAUTHIER, Obs. 2, p. 48)

Cl... Pierre, 3 ans, entré le 13 octobre 1923.

Aucun renseignement avant son entrée à l'hôpital.

Examen : assez bon état général, très légère anémie, gros ventre, fontanelles non encore ossifiées, ne marche pas.

Soumis aux U. V. à partir de février 1924. Après 25 séances, amélioration sensible de l'état général.

Interruption pendant 1 mois 1/2, et reprise le 15 octobre 1924, jusqu'au mois de janvier. A cette époque, bon état général, marche tout seul, bon appétit, fontanelles ossifiées.

OBSERVATION XXV

(Thèse G. GAUTHIER, Obs. 23, p. 70)

G... Raymond, 2 ans et 1/2.

Rachitisme avec retard de la marche.

Parents bien portants.

Né à terme, nourri au biberon, pas de maladies infectieuses de l'enfance, troubles digestifs très légers.

A l'examen, le 5 janvier 1924 : enfant blond, lymphatique, gros ventre, déformation rachitiques considérables : bosses frontales très marquées, fontanelles ouvertes, clavicule sinuose, thorax légèrement évasé, élargissement des poignets. Ne marche pas et ne peut se tenir sur ses jambes. Otite depuis l'âge de 1 an 1/2. La radiographie du poignet montre un élargissement de l'extrémité diaphysaire.

L'enfant est soumis, à partir du 14 février 1924, à des irradiations ultra-violettes de durée croissante au début et bi-hebdomadaire, de 30 minutes sur chaque face, à partir de la dixième séance.

Cet enfant a supporté difficilement les premières séances. Etat général assez mauvais, amaigrissement d'un kilo, légère hyperthermie. A partir du 7 avril, ni fièvre ni amaigrissement.

Interruption des séances durant 1 mois.

En septembre 1924 : amélioration nette de l'état général, marche seul, la radiographie montre une régression des signes rachitiques.

CHAPITRE VI

Résultats de l'actinothérapie sur les retards de la marche

Indications, contre-indications, accidents

Les quelques observations que nous avons relevées mettent en évidence l'action des ultra-violets, sur les troubles de la croissance, les enfants n'ayant jamais fait leurs premiers pas, ou l'arrêt de la marche, s'étant produit à l'occasion d'une maladie infectieuse.

Rapidement, au bout de 4 ou 5 jours en moyenne, sous l'influence du traitement, des modifications importantes apparaissent : respiration plus profonde, échanges activés, augmentation de l'appétit et du poids, diurèse plus abondante, diminution de la tension artérielle, multiplication plus rapide des globules rouges.

Telles sont les réactions normales. Certains sujets, cependant, — il nous ont semblé très rares, — se comportent différemment : la température monte, le

poids diminue, le sujet devient irritable, il dort mal.

Dans ces cas, il est préférable de cesser le traitement pendant quelques jours, on fera de nouveaux essais et s'ils sont toujours mal supportés, on abandonnera, définitivement, l'actinothérapie.

L'amélioration du tableau clinique se manifeste, souvent, très précocement. D'après la plupart de nos observations, c'est à la fin de la première série que l'on constate les progrès de la marche, plus rarement, il faut attendre la troisième série; exceptionnellement, l'amélioration survient après 5 séries.

Les enfants, au préalable, complètement flasques, incapables de se tenir debout, font de rapides progrès, ils commencent à pouvoir s'asseoir seuls dans leur lit, puis la station verticale est possible, et, enfin, la marche devient facile.

Toutes les formes du rachitisme sont susceptibles de bénéficier de l'irradiation ultra-violette, toutefois, le maximum d'action est obtenu dans les cas légers et moyens. Dans les cas graves s'accompagnant d'une anémie intense (diminution marquée des hématies, anisocytose, poïkilocytose, polychromatophilie), il semble bien que les radiations agissent peu.

L'influence des rayons chimiques est, également, d'autant plus nette, que le traitement est institué plus tôt.

Lorsque les lésions rachitiques sont définitivement installées, l'actinothérapie peut relever l'état général, elle reste sans action sur les déformations osseuses.

La coexistence possible de spasmothérapie ne crée pas une contre-indication ; bien au contraire, cette

affection dans la quelle l'hypocalcémie est si prononcée, étant elle-même bénéficiaire du traitement par les ultra-violets.

De même, l'évolution simultanée d'une pyodermite, de troubles gastro-intestinaux, d'une broncho-pneumonie, ne constituera pas un élément d'abstention.

Une seule contre-indication formelle nous est représentée par la présence d'une tuberculose pulmonaire aiguë.

C'est dans ce cas qu'on a pu observer une évolution galopante des lésions, aussi rejèterons-nous, systématiquement, la méthode.

On éliminera les sujets en état de dénutrition marquée, ou ceux ne réagissant pas (absence d'érythème).

Si on se trouve en présence de malades hérédosyphilitiques (Obs. 7), on n'insistera pas sur le traitement par les radiations, mais on instituera la médication spécifique.

Les accidents seront évités par une technique correcte, avec des séances courtes, progressivement prolongées, qui empêcheront la surprise de la peau, par conséquent l'érythème aigu ou coup de soleil artificiel. Quant à la conjonctivite, d'autant plus grave qu'elle survient plus insidieusement, le port de verres fumés ou d'un bandeau préviendra son apparition. Signalons que, pour modérer l'action des U. V., on a préconisé, l'emploi de certaines substances diminuant la sensibilité cutanée à la lumière. La résorcine, en particulier, prise à la dose de 0 gr. 15 en cachet, 2 heures avant l'irradiation, empêcherait un érythème trop accentué.

La guérison des retards de la marche est-elle durable ?

Sans doute, le rachitisme présente, spontanément, des périodes d'arrêt dans son évolution; sans doute, de nombreux enfants ne demeurent pas soumis à la surveillance médicale; néanmoins, les cas ayant été longuement observé sont multiples et, de plus, le rachitisme a une tendance marquée à disparaître, à mesure que la croissance s'avance; nous admettons donc que les ultra-violets ont une valeur curative définitive.

La lampe à rayons de courte longueur d'onde, devrait se trouver dans tous les centres de puériculture; les nourrissons, même bien portants, ne pourraient que profiter d'une irradiation prophylactique.

En Allemagne, une campagne a été entreprise, pour rendre l'actinothérapie préventive obligatoire, tout comme la vaccination antivariolique.

Sans aller aussi loin, nous souhaiterions que, l'emploi des ultra-violets, soit plus généralisé, spécialement dans les grands centres, afin que beaucoup d'enfants bénéficient des radiations de la lampe en quartz « le soleil des pauvres ».

Ce serait transformer des êtres malingres, souvent à la charge de la société, en adolescents robustes et, par là, la lampe à vapeurs de Hg, nous apparaît comme un moyen social des plus importants.

CONCLUSIONS

I. — L'actinothérapie constitue, actuellement, le traitement le plus actif contre les retards de la marche.

II. — Les ultra-violets ont une action préventive et curative, ils réalisent un moyen social important pour combattre les manifestations rachitiques.

III. — L'augmentation du Ca et P. sanguin et osseux est à la base des modifications, dans l'aspect clinique et radiographique du rachitisme, au cours du traitement par l'irradiation ultra-violette.

IV. — Cliniquement, l'amélioration se manifeste par : une activation des échanges, un relèvement rapide de l'état général, une augmentation de l'appétit, *une disparition de l'hypotonicité musculaire*, une régénération globulaire.

V. — Les stigmates osseux du rachitisme sont les plus longs à disparaître et ne sont souvent pas modifiés, quand on intervient, à une période avancée de la maladie.

VI. — Les séances d'irradiation doivent être progressives, discontinues, répétées, prolongées.

VII. — Les rayons U. V. agissent par une action entrophique générale et non locale. Ces rayons sont peu absorbés; ils exercent donc leur influence soit par l'intermédiaire du sang circulant dans les capillaires périphériques, soit par l'intermédiaire des terminaisons nerveuses par action sympathique. Ces radiations interviendraient, peut-être, en amenant la formation ou l'activation, par un mécanisme inconnu, d'une ou plusieurs substances antirachitiques, auxquelles s'apparenterait la vitamine D.

VIII. — Les radiations chimiques pourraient agir en améliorant l'absorption intestinale du Ca et P. Dans le rachitisme, en effet, cette absorption est fréquemment modifiée, le milieu intestinal présentant souvent une augmentation de l'alcalinité.

IX. — L'état d'acidose du sang empêcherait l'ostéogénèse normale; dans le syndrome rachitique, il y aurait une altération de l'équilibre acide-base du sang et c'est par une action sur cet équilibre qu'il faudrait expliquer les propriétés préventives et curatives des ultra-violets.

<i>Vu :</i>	LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
LE DOYEN,	MOURIQUAND.
JEAN LEPINE.	

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 27 Décembre 1926

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
GHEUSI.

BIBLIOGRAPHIE

- AIMES. — L'héliothérapie. *Thèse Montpellier*, 1913.
- BACH (H.). — Action de la lumière ultra-violette et de la lampe à mercure en quartz sur la pression sanguine. (*Bulletin Gén. de Thérapeutique*, p. 79, Paris, 15 janvier 1912.)
- BANU. — La myopathie rachitique. (*Le Nourrisson*, 1921, p. 229.)
- BÉCLARD. — Influence de la lumière et des divers rayons colorés du spectre sur le développement des animaux et sur les phénomènes de nutrition en général. (*C. R. Acad. des Sciences*, 1858, t. 73, p. 1485.)
- BERT (P.). — Influence de la lumière sur les êtres vivants. (*Revue Scientifique*, 1879, p. 987.)
- BLUM (L.), DELAVILLE et VAN CAULAERT. — Contribution à l'étude de la pathogénie du rachitisme. (*C. R. Acad. des Sciences*, 1924, t. 179, p. 1628.)
- BINET (L.) et VAGLIANO. — Etude expérimentale des agents fixateurs de Ca. (*La Médecine*, n° 12, septembre 1924, p. 923.)
- BING. — Myopathica rachitica. (*Jahrbuch f. Kinderheilkunde*, 1908, t. II, p. 649.)
- BORDIER, MOREL et NOGIER. — Action des rayons U. V. sur le sang et l'oxyhémoglobine pure. (*Archiv. d'Electr. Méd. de Bordeaux*, 1909, n° 254, p. 52.)
- BRETTMON. — Les ultra-violets. *Thèse Paris*, 1925.

- CAPDEVILLE. — Contribution à l'étude des rayons chimiques sur la peau et les micro-organismes. (*Thèse Lyon*, 1902, n° 45.)
- CASTEL (Du). — Le rachitisme. Lésions des organes lymphoïdes. (*Thèse Paris*, 1909-10).
- CLYDE, MACKENSIE et KING (A.). — *Thérapeutique pratique par les U. V.* (Benn, 1926).
- CHICK et DALYELL. — L'étiologie du rachitisme infantil, prophylaxie et traitement à la Clinique de l'Université de Vienne. (*The Lancet*, 1922, t. II, p. 7.)
- COLLUM (Mac), SIMMONDS et SHIPLEY. — Etudes expérimentales sur le rachitisme. (*Journ. Biol. Chem.*, 1922, t. III, p. 292.)
- COURMONT (J.) et NOGIER. — Sur la stérilisation de l'eau potable au moyen de la lampe en quartz à vapeur de mercure. (*C. R. Acad. des Sciences*, 22 février 1909.)
- COWELL. — Irradiation du lait et traitement du rachitisme. (*Brit. Med. Journ.*, t. I, p. 595.)
- DORLENCOURT et JACOT. — Action des U. V. sur le tonus neuro-végétatif. (*Société de Biologie*, 4 décembre 1926.)
- DUBOIS (R.). — Action de la lumière sur les animaux. (*Physiol. Biolog. de d'Arsonval*, t. II, p. 272.)
- DUCLAUX. — *Chimie de la matière vivante*. Alcan, 1912.
- DUFESTEL. — L'héliothérapie artificielle. *Thèse Paris*, 1922.
— Traitement par les U. V. des différentes localisations de la tuberculose. (*L'Hôpital*, mai 1925, B.)
- FINSEN. — De la photothérapie. (*Presse Médicale*, Paris, 1898.)
- FOUILLIT. — Les rayons U. V. *Thèse Lyon*, 1910-11.
- FOVEAU DE COURMELLES. — Action thérapeutique de la lumière. (*Archiv. de Thérap.*, Paris 1901.)
- GAUTHIER (G.). — Traitement du rachitisme par les U. V. *Thèse Nancy*, 1925.
- GENNES (De). — Traitement du rachitisme par la lumière. *Thèse Paris*, 1924.
— Les troubles humoraux du rachitisme. (*Bulletin Médical*, 28 janvier 1925.)

- GOLDBLATT et SOAMES. — Effets des radiations U. V. sur la croissance des rats. (*The Lancet*, 23 décembre 1922.)
- HESS. — Rapports de la lumière U. V. et du rachitisme. (*Am. Journ. of diseases of Children*, octobre 1924.)
- Influence préventive et curative de la lumière violette dans le rachitisme. (*The Lancet*, II, 19 juillet 1922.)
- HESS et UNGER. — Une interprétation des variations saisonnières du rachitisme. (*Am. Journ. of diseases of Children*, 1921, XXII, p. 186.)
- HESS, CANN (Mac) et PAPPENHEIMEIR. — L'échec de la privation de la vitamine A dans la formation du rachitisme. (*Soc. Exp. Biol. and Med.*, 1920, p. 266.)
- HULSCHINDSKY. — Guérison du rachitisme par l'héliothérapie artificielle. (*Deutsch. Med. Wochenschr.*, 1919, t. XXVI, p. 712.)
- KAYSER et DELAVAL. — Radioactivité fixateurs d'azote et levures alcooliques. (*C. R. Acad. des Sciences*, 1925, p. 151.)
- KRAMER et HOWLAND. — L'irradiation U. V. dans le rachitisme. (*Am. Journ. of diseases of Children*, 1922, XXIV.)
- LAFFAY. — La pratique de l'héliothérapie artificielle dans les tuberculoses osseuses et articulaires de l'enfance. *Thèse Lyon*, 1919-1920, n° 59.
- LECARME. — Les radiations ultra-violettes du soleil aux grandes altitudes. (*C. R. Acad. des Sciences*, 1925, p. 1079.)
- LEREBoullet. — Traitement du rachitisme. (*La Pédiatrie Pratique*, 1925, t. I, p. 85.)
- LEREDDE et PAUTRIER. — *Photothérapie et photobiologie*. Naud, Paris, 1903.
- Influence des radiations de différente longueur d'ondes sur le développement des batraciens. (*C. R. Soc. de Biol.*, t. LIII, p. 190, n° 41.)
- LERICHE et POLICARD. — Recherches sur le mécanisme de l'action bienfaisante de la lumière sur les plaies. (*C. R. de la Soc. de Biol. de Paris*, 20 décembre 1917.)
- LESNÉ, GENNES (L. de) et GUILLAUMIN. — Etude de la phosphatémie chez les rachitiques et ses variations sous l'influence des rayons U. V. (*C. R. Acad. des Sciences*, 26 novembre 1923.)

- LYMAN. — *Les radiations ultra-violettes*. Alcan, Paris 1924.
- LOEB. — *La conception mécanique de la vie*. (Flammarion, 1910.)
- MARFAN. — La tuberculose péritonéale dans la première enfance, avec considérations sur les diverses formes de gros ventre chez les nourrissons. (*Le Nourrisson*, mai 1910.)
- Rachitisme et lumière. (*Presse Médicale*, 1925, t. I, p. 97.)
- Le gros ventre flasque des nourrissons. (*Archiv. des Mal. des Enfants*, 1^{er} août 1911.)
- Quatre leçons sur le rachitisme. (*Le Nourrisson*, 1922.)
- Le syndrome rachitique. (*Paris Médical*, 6 novembre 1922, p. 359.)
- MARFAN et DORLENCOURT. — Traitement du rachitisme par les ultra-violets. (*Soc. de Pédiatrie*, 20 novembre 1923.)
- MELLANBY. — Maladies par carence, particulièrement le rachitisme. (*Brit. Med. Journ.*, 1924, t. I, p. 895.)
- MICHAELIS. — *Les effets des ions dans les systèmes colloïdaux*. Baillière, Paris 1925.
- Le soleil artificiel et les maladies des enfants. (*Klin. Therap. Woch.*, 1920, n° 37.)
- MOURIQUAND et BERNHEIM. — Le traitement des retards de la marche par les rayons ultra-violets. (*Lyon Médical*, 31 octobre 1926.)
- MOURIQUAND et BERTOYE. — La spasmophilie. (*La Pédiatrie Pratique*, 25 mars 1926.)
- MOURIQUAND et MICHEL. — Adjuvants et antagonistes de la nutrition osseuse. (*Presse Médicale*, 11 août 1923.)
- NOGIER. — La lumière et la vie. *Thèse Lyon*, 1904.
- Action biologique de la lampe en quartz. (*Archiv. Electr. Méd.*, 10 juin 1910.)
- ORR (W.-J.), HELT, LAWSON, WILRIN. — Le métabolisme du P et Ca dans le rachitisme et ses variations sous l'influence des rayons U. V. (*Am. Journ. of diseases of Children*, octobre 1923, t. 26, n° 4.)

- PALM. — Distribution géographique. Etiologie du rachitisme. (*The Practitioner*, 1890, t. XLV, p. 270.)
- PAPPENHEIMER. — Etudes expérimentales du rachitisme; applications à la clinique. (*Journ. de Méd. de Lyon*, 5 mai 1923.)
- PATON et WATSON. — Etiologie du rachitisme. Recherches expérimentales. (*Brit. Med. Journ.*, 1921, t. I, p. 594.)
- POEY. — Influence de la lumière violette sur la croissance de la vigne, des cochons, des taureaux. (*C. R. Acad. des Sciences*, t. 73, p. 1236.)
- PONCET (A.). — L'héliothérapie. (*Communication à l'Acad. de Médecine*, 15 octobre 1912.)
- POUCHET-SOUFFLANT (Mme la D^e). — A propos de l'étiologie du rachitisme. (*Progrès Médical*, 7 nov. 1925, p. 1641).
- RAYBAUD. — Influence des radiations U. V. sur la germination des graines. (*C. R. Acad. des Sciences*, 19 avril 1910).
- ROLLIER. — *La cure de soleil*. Baillière, Paris 1925.
- SHABAD. — Les échanges phospho-calciques dans le rachitisme. (*Zeitschrift f. Klin. Med.*, 1910, XIX, 435.)
- STEENBOCK et DANIELS. — Aliments irradiés et substances chimiques irradiées.
- SAÏDMAN (J.). — La polyradiothérapie. (*Journ. Méd. Franç.*, septembre 1925.)
- SAÏDMAN. — Rayons U. V. (*Presse Médicale*, 2 juillet 1924.)
- VALLET. — Pénétration et action bactéricide des rayons U. V. relativement à la constitution chimique du milieu. (*C. R. Acad. des Sciences*, 1910, p. 632.)
- VIGNARD, MOURIQUAND, CHASSARD, BERNHEIM. — Influence des ultra-violets sur la précipitation du Ca dans les os rachitiques. (*Soc. Méd. des Hôp. de Lyon*, 8 mai 1923.)
- VIMAL DE FLÉHAC. — Les rayons U. V., leur emploi en thérapeutique. (*Thèse Paris*, 1919.)
- WEBSTER et HILL. — Etiologie du rachitisme et sa guérison. (*Brit. Med. Journ.*, 1925, t. I, p. 956.)

WEILL (A.). — Les aspects radiographiques du rachitisme. (*Le Nourrisson*, 1919.)

WIDMER. — Traitement des troubles de la croissance des nouveaux-nés par la lumière solaire. (*Archiv. Electr. Méd.*, 10 septembre 1910.)

YUNG. — Action de la lumière sur la nutrition animale. (*Zool. expériment.*, t. VII, 1878).

ZANETTI. — La douleur osseuse; étiologie du rachitisme. (*Pédiatrie*, 1914, t. XII, p. 645.)

ZIMMERN. — Les bases physico-biologiques de l'héliothérapie. (*Presse Médicale*, mai 1913.)

TABLE DES MATIERES

Introduction	9
Historique	11
Propriétés biologiques des rayons ultra-violets....	15
Le syndrome rachitique.....	27
Action des ultra-violets sur le rachitisme et en particulier sur les retards de la marche ..	39
Mode d'emploi	53
Observations.....	61
Résultats de l'actinothérapie sur les retards de la marche	75
Indications, contre-indications, accidents.....	75
Conclusions.....	80
Bibliographie.....	81
